



Centre  
de coopération  
internationale  
en recherche  
agronomique  
pour le  
développement

Département  
des cultures  
pérennes  
CIRAD-CP

## MISSION ENTOMOLOGIE PALMAFRIQUE

Côte d'Ivoire

*24 - 31 janvier 1998*

**R. PHILIPPE**

Doc. n° CP 925  
Février 1998

6, rue du 61  
Clergerie  
75116 Paris  
téléphone :  
01 53 70 20 00  
télécopie :  
01 53 70 21 45  
télex :  
645 491 F

EPIC-SIRET  
331 596 270 000 24

MISSION ENTOMOLOGIE PALMAFRIQUE

Côte d'Ivoire

*24 - 31 janvier 1998*

**R. PHILIPPE**



Doc. n° CP 925  
Février 1998

## RESUME

Une surveillance minutieuse et constante permet très facilement de détecter des petits foyers du défoliateur du palmier à huile, le plus important, en Côte d'Ivoire : *C. minuta*. Il existe maintenant une panoplie de méthodes pour endiguer les pullulations de ce ravageur.

La mission, effectuée sur la demande de PALMAFRIQUE, a permis de faire le point sur la réalisation de cette surveillance phytosanitaire et des traitements chimiques contre ce ravageur, sur la situation phytosanitaire actuelle des trois plantations industrielles.

Les relevés phytosanitaires sont fiables dans leur ensemble. Il reste cependant à améliorer l'établissement des fichiers de terrain et de récapitulation, qui doivent être bien classés et ordonnés.

Les derniers traitements chimiques contre *C. minuta* ont été très efficaces à Anguédédou mais à Youhouilil, la partie Ouest de ce bloc reste infestée malgré plusieurs traitements par voies aérienne et terrestre.

A Eloka, la situation phytosanitaire est calme pour le moment.

Dans les trois P.I, les autres ravageurs : rongeurs, *Oryctes*, chenilles défoliatrices ne posent pas de problèmes particulièrement graves. Les chenilles défoliatrices pullulent épisodiquement sans entraîner de défoliation sensible.

La surveillance phytosanitaire et les interventions chimiques des plantations villageoises (P.V) représentent un réel problème dans le nouveau contexte des Sociétés privées de palmiers à huile. L'existence de P.V infestées par *C. minuta*, limitrophes à une P.I, est une véritable source de contamination pour les parcelles de la P.I. Par ailleurs, si toutes les P.V des environs d'une P.I sont entièrement défoliées, leurs productions seront alors réduites de moitié et l'huilerie de la P.I risquera de ne pas être approvisionnée d'une manière régulière. Ce problème devra être résolu dans les meilleurs délais pour assurer une bonne protection des palmeraies villageoises contre les dommages engendrés par cette mineuse des feuilles.

# SOMMAIRE

<b>TERMES DE RÉFÉRENCE</b>	<b>1</b>
<b>CALENDRIER DE MISSION</b>	<b>1</b>
<b>SURVEILLANCE SANITAIRE</b>	
<b>1/ Fichier</b>	<b>2</b>
<b>2) Matériel</b>	<b>2</b>
<b>a/ Pour la surveillance</b>	<b>2</b>
<b>b/ Pour les traitements</b>	<b>3</b>
<input type="checkbox"/> Sur jeunes cultures	
<input type="checkbox"/> Sur cultures adultes	
<b>3/ Personnel</b>	<b>4</b>
<b>a/ Effectif et contrat pour les jeunes cultures</b>	<b>4</b>
<b>b/ Effectif et contrat pour les cultures adultes</b>	<b>4</b>
b <sub>1</sub> / P.I Dabou	<b>4</b>
b <sub>2</sub> / P.I Anguédédou	<b>4</b>
b <sub>3</sub> / P.I Eloka	<b>5</b>
<b>4/ Bâtiment</b>	<b>5</b>
<b>5/ Situation phytosanitaire dans les P.I</b>	<b>5</b>
a/ P.I Dabou	<b>5</b>
b) P. I. Anguédédou	<b>7</b>
c) P.I. Eloka	<b>7</b>
<b>6/ Situation phytosanitaire dans les P.V</b>	<b>8</b>
<b>7/ Problèmes des petits rongeurs</b>	<b>9</b>
<b>8/ Problème des Agoutis</b>	<b>10</b>
<b>9/ Problème des Oryctes</b>	<b>10</b>
<b>10/ Problème des tisserins</b>	<b>10</b>
<b>11/ Problème de fusariose</b>	<b>10</b>
<b>CONCLUSIONS</b>	<b>11</b>
<b>RECOMMANDATIONS</b>	<b>12</b>



# **MISSION ENTOMOLOGIQUE DANS LES PLANTATIONS DE DABOU, D'ANGUÉDÉDOU ET D'ÉLOKA DE PALMAFRIQUE - CÔTE D'IVOIRE -**

## **TERMES DE RÉFÉRENCE**

La première visite de ces trois plantations de PALMAFRIQUE a pour but de vérifier, sur le terrain, la qualité des relevés sanitaires et les résultats des derniers traitements chimiques contre *Coelaenomenodera minuta* et autres défoliateurs, d'apporter quelques conseils instantanés sur les traitements (technique, datation des interventions). L'aspect du suivi de la manifestation de la Fusariose est également abordé pour les replantations et pour les plantations anciennes : analyse des comptages des arbres fusariés dans les plantations âgées.

## **CALENDRIER DE MISSION**

- Samedi 24/01/98 : Départ Montpellier 6 H 40 - Départ Paris 10 H 30  
Arrivée Abidjan 15 H 55
- Lundi 26/01/98 : Visite de la Plantation industrielle (PI) de Dabou avec MM. Brou Théodore et Kodja Romain, Diomandé Siriki, Adou Elogne, Celibi Ouizan et l'équipe phytosanitaire.
- Mardi 27/01/98 : Visite de la Plantation industrielle (PI) de Dabou avec MM. Beugré, Diomandé Siriki, Adou Elogne et Celibi Ouizan et l'équipe phytosanitaire.
- Mercredi 28/01/98 : Visite de la P.I Anguédédou avec MM. Kodja, Ebe et l'équipe phytosanitaire..
- Jeudi 29//98 : Visite de la P.I. Eloka avec MM. Kodja, Bailly et l'équipe phytosanitaire.
- Vendredi 30//98 : Rédaction du rapport de visite. Meeting avec MM. Détrieux, Directeur Général et Brou Théodore, Directeur de la Production Agricole.
- Samedi 31/01/98 : Fin de mission.

## **REMERCIEMENTS**

Nous adressons nos vifs remerciements à tous les responsables de PALMAFRIQUE, en particulier à MM. Brou Théodore, Kodja Romain et Beugré, ainsi qu'à tous les cadres des trois plantations visitées, spécialement à MM Diomandé Siriki, Adou Elogne, Celibi Ouizan, Ebe Bailly et à tout le personnel des Sections Défense des Cultures, pour leur accueil chaleureux, pour leur disponibilité, pour leur aimable et amicale collaboration, ce qui a facilité le bon déroulement de la mission.

## SURVEILLANCE SANITAIRE

### 1/ Fichier

Le système d'avertissement agricole, mis en place depuis plus de 20 ans dans toutes les plantations industrielles (P.I.) et villageoises (P.V.) de Côte d'Ivoire, repose sur l'établissement de fichiers de contrôles ordinaires effectués tous les 2 mois et de contrôles spéciaux réalisés tous les mois ou tous les 15 jours et de fichiers de récapitulation de tous ces contrôles détaillés. Les fiches de contrôles ordinaires, spéciaux et les fiches récapitulatives doivent normalement être classées par ordre alphabétique pour des blocs, numérique pour les parcelles et chronologiques pour les contrôles.

**Dabou** : Existence d'un classeur de fiches récapitulatives qui doit être mis à jour. Absence de classeur pour les fiches de contrôles qui sont pour l'instant en vrac. Existence d'archives des diverses interventions chimiques réalisées au cours des trois dernières années.

**Anguédédou** : Absence totale de classeurs, de fiches récapitulatives. Insuffisance de fiches de contrôles vierges. Les fiches des contrôles réalisés sont présentées en vrac. Absence de récapitulation des contrôles d'où difficulté de suivre l'évolution des ravageurs, en particulier du *Coelaenomenodera*.

**Eloka** : Classeur de fiches récapitulatives très bien tenu depuis octobre 1996. Classeur de fiches de contrôles bien tenu mais il reste à le compléter avec les fiches de contrôles récents qui n'ont pas été incorporées dans le classeur faute de place.

**Conseil** : - Tirage d'un nombre suffisant de fiches de contrôles des ravageurs et de fiches récapitulatives pour les 3 plantations industrielles.  
- Mise à la disposition des surveillants phytosanitaires d'un nombre suffisant de classeurs.

### 2) Matériel

Nous rappelons le matériel nécessaire à une équipe phytosanitaire pour la réalisation des observations et des interventions de nature diverse dans les parcelles de palmiers à huile :

#### a/ Pour la surveillance

- 2 bicyclettes pour l'équipe de contrôle
- 1 planchette écrite 21 x 30 cm
- 1 pochette plastique protectrice
- 1 tige de fer façonnée en hameçon (jeune plantation)
- 1 machette
- 1 faucille de récolte de longueur adaptée à la hauteur des arbres
- 1 seau contenant de la boue argileuse, une solution concentrée de Flint Kote ou encore de la graisse OTINA (plantation jeune).



## **b/ Pour les traitements**

Il sera souhaitable de prévoir un stock minimum de produits et des appareils de traitement que l'on placera soit dans une P.I. centrale (Anguédédou par exemple), soit dans chaque P.I. (à diviser par trois les quantités indiquées) :

### ☐ **Sur jeunes cultures**

- 9 pulvérisations à moteur dorsal
- 9 pulvérisations à pression entretenue
- 30 litres d'anticoagulant

### ☐ **Sur cultures adultes**

- 50 litres de Karaté ou Décis
- 100 kg de Padan ou Evisect S
- 200 litres d'Azodrin (à estimer en fonction de la surface de vieux palmiers à traiter, à raison de 3,5 litres d'Azodrin par hectare)
- 50 litres de mouillant
- 1 fût de Flint Kote ≈ 200 kg
- 10 perceuses
- 75 m de chevilles plastiques de **14 mm** de diamètre
- 20 seringues de 50 ml
- 30 paires de gants
- 20 forets de 12 mm de diamètre
- 20 masques de protection
- paires de bottes (pour mémoires) = achat individuel remboursé
- 20 uniformes de travail
- 10 lampes torches ou frontales
- 2 balances Roberval (5 kg)
- 4 éprouvettes (1 litre et 250 ml) en plastique
- 3 jerricanes d'essence de 30 litres
- 15 seaux
- 6 marteaux
- 3 barriques vides
- 25 paires de lunettes

Remise en état d'un des deux Tecnomat récupérés par PALMAFRIQUE : l'adresse du mécanicien peut être acquise auprès du Service Entomologie de IDEFOR/DPO Station de La Mé.

Achat de deux thermonébulisateurs Pulsfog pour renforcer l'équipement en appareil de traitement par voie terrestre contre les défoliateurs.

**Nota bene** : le Service Entomologie de IDEFOR/DPO Station de La Mé pourra entraîner un ou deux opérateurs de PALMAFRIQUE à l'utilisation du Pulsfog.

### 3/ Personnel

Une équipe de surveillance phytosanitaire est constituée par :

☐ **un contrôleur** : cet agent a reçu une formation spéciale qui lui permet de reconnaître tous les ravageurs à ses différents stades de développement ainsi que tous les dégâts causés par ceux-ci. Le contrôleur travaille en solo lorsqu'il s'agit des jeunes cultures.

☐ **un manoeuvre** : cet agent est chargé de couper ou d'abaisser (pour les palmiers de moins de 8 ans) la palme sur laquelle seront réalisées les observations. Il aide en outre le contrôleur à compter les ravageurs.

#### a/ Effectif et contrat pour les jeunes cultures

1 contrôleur pour 200 ha  
1 passage tous les mois  
passage plus fréquent en cas d'attaques de rongeurs ou de chenilles

#### b/ Effectif et contrat pour les cultures adultes

1 contrôleur et un aide pour 2500 ha contrôlés tous les 2 mois, à raison de 50 ha / jour, soit 1 250 ha / mois pour des contrôles bimestriels ou 625 ha pour des contrôles bimensuels.

Si les contrôles spéciaux (tous les mois et tous les 15 jours) sont nombreux, il faudra augmenter les équipes de contrôleurs.

En général, si la P.I. a, au moins, deux équipes de contrôleurs ; il est souhaitable d'avoir un surveillant chargé de coordonner les contrôles et les traitements.

#### b<sub>1</sub>/ Dabou

superficie plantée	Youhouilil	909 ha
	Debrimou	1 902 ha
	Toupah	500 ha
	Total	<hr/> 3 311 ha

Présence d'une équipe de surveillance ; il s'agit d'un contrôleur déjà formé  
+ 1 observateur

**Prévision : 1 équipe supplémentaire pour Dabou.**

#### b<sub>2</sub>/ Anguédédou

V <sub>3</sub> Bloc Ouest	887 ha (vieilles cultures) (dont 287 ha de 1967 déjà abattus = plantations 1998)
V <sub>2</sub> Bloc Est	504 ha + 500 ha PVM
V <sub>1</sub> Bloc Centre	927 ha

---

Total = 2 318 ha (PI) + 500 ha (PVM)



Présence de 3 équipes de surveillance : 1 équipe par bloc (anciens contrôleurs déjà formés) + 1 surveillant (sans formation phytosanitaire).

**Prévision de transfert d'une équipe de surveillance à PI. DABOU (déjà prévu par M. Kodja).**

#### **b<sub>3</sub>/ Eloka**

Bloc Centre 1 631 ha  
dont 500 ha sont déjà abattus  
pour mémoire Bloc Anna, Aghien, Adjamé = 410 ha

Présence - d'un surveillant qui est un ancien observateur des vitro-plants ayant eu 3 jours de formation phytosanitaire  
- d'une équipe de surveillance (ancien contrôleur formé à La Mé)

**Remarque : Effectif suffisant pour le moment.**

#### **4/ Bâtiment**

Il est nécessaire de mettre à la disposition des équipes phytosanitaires dans chaque plantation industrielle un local avec un bureau et des étagères pour ranger les classeurs de fichiers et le petit matériel.

#### **5/ Situation phytosanitaire dans les P.I.**

##### **a/ P.I DABOU**

##### ***Coelaenomenodera minuta***

Des traitements chimiques contre ce ravageur ont été réalisés seulement dans le bloc de Youhouilil au cours de ces trois dernières années.,.

<b>Youhouilil</b> Cultures (1965-66)	octobre 1995	Traitement aérien 1er tour	385,33 ha
		2ème tour	492,53 ha
	mars 1995	Traitement systémique	97,73 ha
	janvier 1996	Traitement aérien 1er tour	399,01 ha
		2ème tour	460,78 ha
	novembre 1996	Traitement systémique	73,74 ha
	novembre 1997	Traitement systémique	187,52 ha

Le tableau 1 précise la fréquence de traitement dans quelques parcelles de ce bloc.

Tableau 1 : Bilan des interventions chimiques contre *Coelaenomenodera minuta*  
à la PI Dabou / Youhouilil

Parcelles Youhouilil	Octobre 95 aérien	Mars 1995 Systémique	Janvier 96 Aérien	Novembre 96 Systémique	Novembre 97 Systémique
B3 - 1	x		x		x
2	x		x		x
3	x		x		
4	x		x		
C3 - 1	x				x
2	x				x
3	x				
4	x		x		
b2 - 1	x				
2	x			x	x
					x
C2 - 1	x		x		
2	x		x		
3	x		x		
4	x		x	x	
D2 - 2	x	x	x	x	
3	x	x	x	x	
4	x	x	x		
D1 - 2	x	x	x	x	x
3	x	x	x	x	x
4	x	x	x	x	x
C1 - 2	x	x	x	x	x
3	x	x	x	x	x
4	x	x	x		x
B2 - 3			x		x
4			x		
5			x		
A3 - 1			x		
2			x		
A4 - 1					x
B4 - 4					x
9 parcelles → 5 traitements en 2 ans					
8 parcelles → 2 traitements aériens à 3 mois d'intervalle					
1 parcelle → 1 traitement aérien avec 1 efficacité d'un an					
6 parcelles → 1 traitement aérien avec 1 efficacité de 2 ans environ					



**Attention :** ☐ Un nouveau traitement doit être réalisé dans le courant de février. De nouveaux contrôles doivent être effectués les 2/02 et 17/02.

☐ Si on décide de faire un traitement systémique, on pourra le préciser après les contrôles du 2/02.

☐ Si on peut traiter avec un Tecnomat de PALMCI, on pourra décider du traitement après le contrôle du 17/02.

**Nota bene** Des contacts avec PALMAFRIQUE ont été établis à la suite de la mission pour la délimitation des superficies à traiter afin d'éviter toute migration massive de ce ravageur au cours des prochains abattages des palmiers dans ce bloc :

- au cours de la semaine du 2 au 6 février 1998 à Abidjan même.
- par fax de Montpellier : 12 et 16 février 1998 (Figure 1).

**Remarques :** La défoliation des palmiers au sein de ces différents foyers traités à plusieurs reprises est évidemment forte à très forte.

Les parcelles ont été vite réinfectées par *C. minuta* parce que les interventions n'ont pas été bien datées et elles ont eu lieu au cours de la ponte des adultes d'une nouvelle génération. Il est parfois très délicat de dater les interventions par voie aérienne. La datation des traitements systémiques est, par contre, plus souple mais il faut achever les traitements avant la ponte des nouveaux adultes.

Pour certaines parcelles, comme D1 - 2, 3, 4, la contamination provient d'une plantation villageoise (P.V.) voisine.

Les relevés phytosanitaires sont dans l'ensemble corrects et fiables.

#### **b) P. I. Anguédédou**

1995	Absence de traitement sur la P.I.
1996	Traitement par hélicoptère sur 334 ha
novembre 1997	92,2 ha traités par voie systémique

**Remarques :** Bonne efficacité du traitement systémique.  
Bonne fiabilité des contrôles phytosanitaires.  
Défoliation dans les foyers = Faible à moyenne sur une grande partie de la surface traitée et forte défoliation sur une petite partie.

**Attention :** On a constaté au milieu du bloc P.V.M. 3 de 500 ha, le long de deux bordures d'une piste kilométrique, une très forte population de *C. minuta* avec un début de défoliation : 30 à 50% de dessèchement sur feuilles basses. La délimitation doit être faite début mars. La datation se fera par contrôles rapprochés (tous les 15 jours). La décision du mode de traitement sera prise en fonction de la superficie infestée.

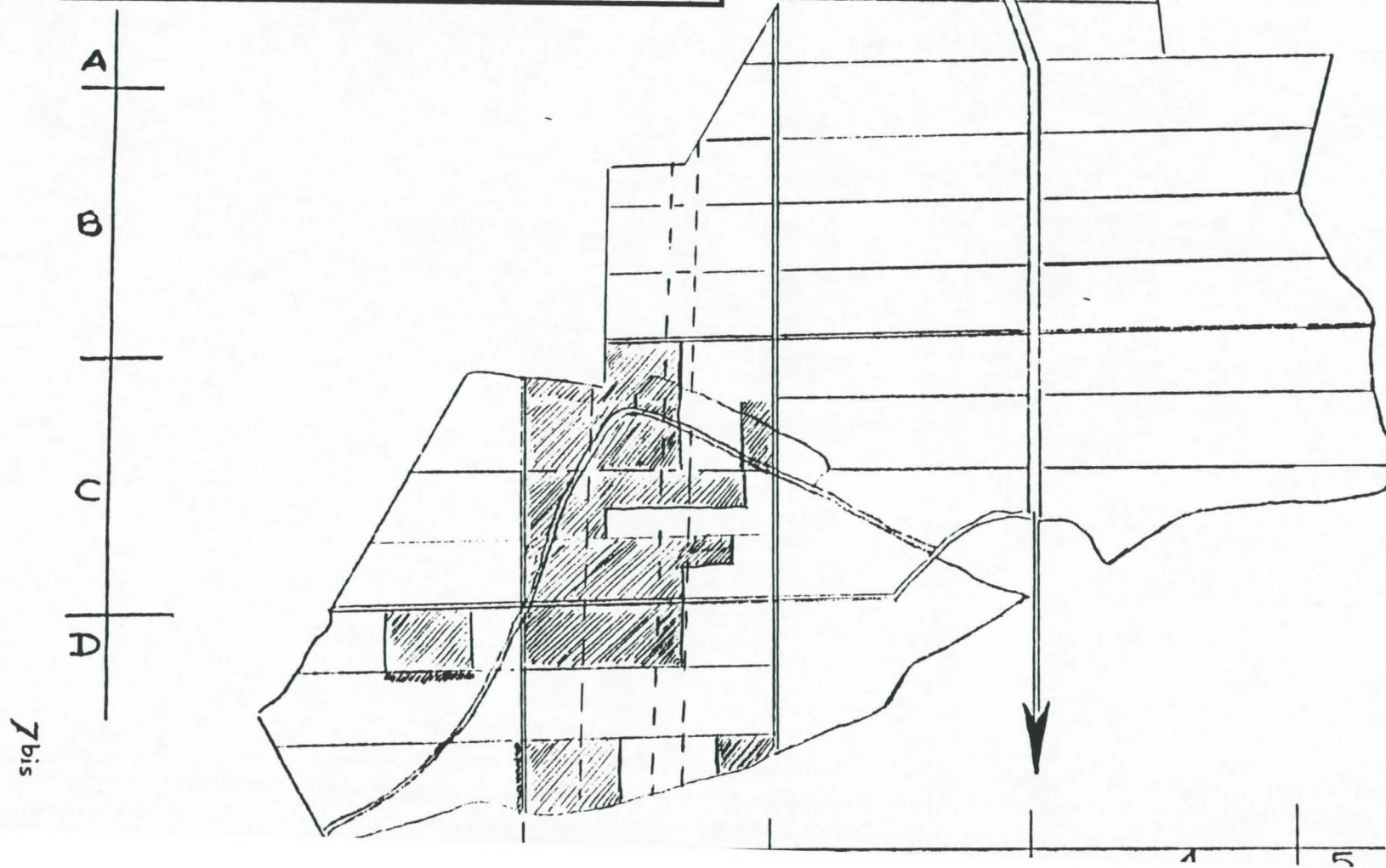
#### **c) P.I. Eloka**

De 1993 à 1997, absence de traitement chimique contre les défoliateurs :

# PALMAFRIQUE

P.I.P SAVANE DE DABOU - YOUHOULIL

FIGURE 1 : ZONES INFESTEES PAR *C. minuta* à  
traiter en Février - Mars 1998





### ***C. minuta* :**

Absence de pullulation. Fluctuation des populations au cours de l'année sans aggravation. Ceci est très probablement dû à un dessèchement plus ou moins intense des feuilles basses, causé par la cercosporiose.

### **Chenilles défoliatrices :**

Les populations ont été importantes au cours de certaines années, sans engendrer de défoliation sensible. On note la présence de faibles attaques de Pyrale de la flèche, une accumulation parfois importante sur feuilles basses des attaques de *Furcivena* et de faibles attaques d'Hespérides.

### **Remarques :**

Le surveillant a attiré notre attention sur une anomalie (photo 1 & 2 - Annexe 1) dans les cultures 1984 ; en bordure et à l'intérieur des parcelles, on note la présence au pied de certains palmiers d'une zone présentant des crevasses cylindriques avec un léger rétrécissement de la base du stipe et de très nombreuses racines aériennes attaquées par *Sufetula nigrescens*. Dans un premier temps, **il sera souhaitable de cartographier tous ces anormaux dans l'ensemble de la plantation et en particulier dans les cultures 1984.** Il semblerait que ce phénomène résulterait d'une application excessive, dans le passé, d'un herbicide : 2-4 D amine contre *Chromolaena odorata*. Après la cartographie, il faudra suivre l'évolution de la vigueur de ces palmiers et de leur production. On n'a pas pu faire disséquer un ou deux palmiers en bordure par manque de tronçonneuse. Il semblerait que ce phénomène soit localisé uniquement dans les cultures 1984 (à préciser).

## **6/ Situation phytosanitaire dans les plantations villageoises (P.V. )**

Nous avons visité deux plantations villageoises (14 ha au total) à Egnimagbo situées à 23 km de l'usine de Yassap (Dabou) et à 18 km de Youhouilil ; celles-ci présentent une défoliation forte à très forte. Le foyer de *C. minuta* date d'un an environ et la forte défoliation a été visible à partir de septembre 1997. Ces PV vont subir une chute de production au cours des années qui suivent une très forte défoliation. En outre, le ravageur continuera à endommager ces deux PV et peuvent migrer vers d'autres PV, situées à 1 km de celles-ci, dans lesquels un démarrage d'attaques a été constaté par un assistant.

### **Remarques :**

Le problème des pullulations de *C. minuta* dans les plantations villageoises se pose avec une acuité certaine à l'heure actuelle où la privatisation des plantations industrielles est devenue effective. En effet, Palmindustrie effectuait gratuitement, dans le passé, la surveillance et les traitements pour les planteurs villageois.

Il n'existe pas encore une structure qui prend en charge l'aspect phytosanitaire des PV. Or, la mineuse peut pulluler à n'importe quel moment et dans n'importe quelle P.V ! Seule, une surveillance visuelle permanente des palmeraies villageoises peut mettre en évidence



de tels foyers. Les Planteurs Villageois et les propriétaires des P.V.M peuvent eux-mêmes effectuer cette surveillance, après avoir suivi quelques séances d'informations sur ce ravageur, et peuvent alors alerter les responsables des P.I qui enverraient ensuite leurs équipes de contrôleurs pour réaliser des comptages de populations et dater les traitements chimiques.

Les traitements chimiques coûtent cher en général et le problème du financement de ces interventions chimiques est posé. PALMAFRIQUE achètent bien les régimes des P.V pour alimenter, à pleine charge, ses huileries. Cependant, si la mineuse de feuilles exerce de sérieux ravages dans toutes les palmeraies villageoises environnant la P.I, ce qui a été dans les années 1980 le cas de la P.S.I Djibi et des P.V environnantes, la productivité de celles-ci sera nettement amoindrie et les huileries ne pourront pas être alors approvisionnées à pleine charge. En outre, l'infestation des P.V ou des P.V.M, limitrophes à une P.I, représente un réel danger de contamination pour les parcelles de cette P.I.

Par conséquent, il est nécessaire de résoudre rapidement ce problème d'attaques de *C. minuta* dans les plantations villageoises. Deux cas peuvent se présenter :

**1er cas :** PALMAFRIQUE réaliserait les traitements chimiques et la Société pourrait directement effectuer des prélèvements échelonnés sur les paiements mensuels des achats de régimes aux planteurs qui ont fait traiter leurs P.V.

**2ème cas :** Les P.V sont réunies en coopérative et une prime d'assurance est prélevée mensuellement : par exemple 1000 FCFA / ha ou plus en fonction des coûts actuels des traitements, pour constituer une caisse commune qui servirait à financer ces interventions chimiques dans les P.V infestées. Cependant, dans tous les cas, il faudra que les traitements soient réalisés par les équipes des P.I qui sont bien entraînées à ce genre de travaux.

Ces suggestions ne sont, en aucun cas, exhaustives. **Cependant, il nous paraît important qu'une solution commune satisfaisante soit appliquée dans les meilleurs délais, afin que les planteurs villageois puissent bénéficier des revenus substantiels de leurs palmeraies.**

## **7/ Problèmes des petits rongeurs (Pratique agricole n° 337 - annexe 2).**

Il existe maintenant une procédure simple et efficace pour réduire au strict minimum les attaques de ces petits rongeurs contre lesquels le grillage est souvent peu efficace.

☐ Il faut épandre des appâts empoisonnés : exemple manioc, maïs ou encore graine de palmier légèrement écrasée et trempée dans une formulation à base de chlorophacinone ou de bromadiolone. Cet épandage doit être réalisé avant la mise en place des plants et les appâts doivent être renouvelés, si nécessaire, au cours des contrôles hebdomadaires.

☐ Il faudra maintenir dégagée la ligne de palmier en désherbant sur une bande de 1 m de chaque côté de la ligne.

☐ Si des attaques sont toutefois observées, il faudra badigeonner les plaies sur les bases pétiolaires ou sur le bulbe avec de la graisse OTINA additionnée de quelques millilitres d'une formulation insecticide à forte odeur (Diméthoate par exemple). On peut utiliser aussi du flint kote (= 1 kg par litre d'eau) ou de la boue argileuse.



## **8/ Problème des Agoutis**

Le grillage peut protéger les jeunes plants contre ces gros rongeurs.

La chasse journalière et méthodique avec une meute de chiens bien entretenue peut fortement réduire la population de ces gros rongeurs.

## **9/ Problème des Oryctes**

Au cours des visites de ces trois P.I., on n'a pas constaté d'importantes attaques de ces dynastes. Il semblerait que la procédure suivie par l'ex-Palmindustry donne satisfaction :

- ☐ Extraction totale de bangui
- ☐ Brûlage de ces stipes bien déshydratés
- ☐ Recouvrement rapide de ces stipes par un bon semis de *Pueraria*.

Les stipes dépourvus de sève s'aplatissent rapidement, sans pourrir en dégageant une odeur caractéristique qui attire les *Oryctes*. Ces stipes desséchés sont également défavorables au développement des larves de ce ravageur.

Si toutefois, cette procédure n'a pas pu être entièrement respectée : extraction non totale du Bangui, mauvaise germination et faible développement du *Pueraria* ; on assistera à de fortes attaques d'*Oryctes*. Il faudra alors utiliser le piégeage avec la phéromone d'agrégation spécifique à cette espèce. Un ramassage des larves pourra également contribuer à abaisser les populations de ce ravageur. Ainsi, il faudra bien surveiller les stipes de palmiers à Toupah où l'extraction du Bangui est aléatoire, afin de détecter très tôt les premières larves de ce Dynaste et de pouvoir mettre rapidement en place une lutte appropriée.

## **10/ Problème des tisserins (Pratique agricole n° 338 - annexe 3)**

Il existe une possibilité d'utiliser des filets anti-aviaires d'origine japonaise pour limiter les dégâts causés par les tisserins aux jeunes cultures.

## **11/ Problème de fusariose (plans de répartition de la maladie - annexe 4)**

Au cours des années précédentes, l'ex-Palmindustry a réalisé des comptages d'arbres fusariés dans toutes les parcelles des P.I. Dabou et Anguédédou. Ainsi, PALMAFRIQUE / Direction des productions agricoles dispose d'une série de plans parcellaires qui précisent la répartition du pourcentage d'arbres fusariés.

Au cours de la visite, nous avons pu noter l'absence de nouveaux cas de fusariose dans les jeunes cultures qui sont composées, selon les Responsables des plantations industrielles, d'une très grande majorité de C1001 F tolérant à cette maladie.

Nous rappelons ci-dessous les symptômes typiques de la fusariose.

☐ Au jeune âge, on constate en premier lieu le jaunissement et le brunissement d'une feuille moyenne de la couronne. Les feuilles voisines de même niveau sont atteintes à leur tour, ensuite les feuilles basses. Le palmier jeune peut mourir alors par dessèchement total au bout de 2 mois environ. Cependant, il existe des cas de rémission, partielle ou totale, qui sont de plus en plus nombreux, en fonction de l'accroissement de la tolérance du matériel végétal

☐ Les palmiers en production peuvent montrer deux types de symptômes :

- ☛ une forme typique révélant un dessèchement des feuilles basses et une fracture au tiers du rachis à partir du pétiole, une croissance ralentie et un jaunissement des jeunes feuilles. La mort peut intervenir 3 à 4 mois après l'apparition des premiers symptômes.
- ☛ Une forme chronique caractérisée par la chute des feuilles sèches, par l'émission de deux à quatre flèches qui ne s'ouvrent que très lentement. Le stipe évolue vers un aspect en "pointe de crayon". Un tel palmier produit encore quelques régimes d'une manière très sporadique et la mort survient parfois très tardivement, bien des années plus tard, à la faveur d'une sécheresse accentuée par exemple.

## CONCLUSIONS

☐ Les relevés phytosanitaires relatifs aux indices des insectes défoliateurs paraissent fiables. Les délimitations des foyers sont réalisées d'une manière suffisamment large pour contenir l'extension ultérieure du *C. minuta*.

☐ En outre, les interventions chimiques donnent de bons résultats à la P.I. Anguédédou après la dernière série de traitement systémique réalisée en novembre 1997. Par contre, dans le bloc de Youhouilil à la P.I. Dabou, les traitements aériens, comme les traitements systémiques ne donnent pas satisfaction car la datation des interventions n'est certainement pas réalisée avec exactitude et une nouvelle contamination de certaines zones a été possible par la présence d'une plantation villageoise, contiguë à la P.I., qui est très infestée et parfois non traitée.

☐ Les fichiers de récapitulation et ceux de relevés phytosanitaires sont bien tenus dans l'ensemble à Eloka mais sont presque inexistantes dans les deux autres P.I.

☐ Les foyers de *C. minuta* persistent dans le bloc Youhouilil / Dabou mais ne sont pas présents dans le reste de la P.I.

☐ A Anguédédou, l'existence d'une grande zone infestée par *C. minuta* dans le bloc de 500 ha de P.V.M., représente une menace évidente pour les cultures 93 et 94 de PALMAFRIQUE.

☐ A Eloka, la situation phytosanitaire est très satisfaisante dans l'ensemble avec toutefois des pullulations épisodiques de chenilles défoliatrices, mais qui n'entraînent pas de grave défoliation des palmiers.



On a constaté de très rares attaques d'*Oryctes monoceros* sur les jeunes cultures 1993 et 1994.

Une anomalie observée à la P.I. Eloka, devra être suivie et cartographiée afin de savoir si elle a une incidence sur la production et sur la vitalité des arbres.

## RECOMMANDATIONS

- ☐ Améliorer la tenue des fichiers de relevés phytosanitaires
- ☐ Améliorer la datation des traitements à Dabou (Pratique agricole n° 308 - Annexe 5)
- ☐ Attribuer un local meublé pour la section de la surveillance des cultures
- ☐ Constituer un stock minimum de matériel de traitement et de produits insecticides ou autres, à entreposer soit dans une P.I. centrale (Anguédédou par exemple), soit dans chaque P.I.
- ☐ Constituer pour chaque P.I. une base documentaire relative aux ravageurs et aux maladies du palmier à huile.
- ☐ Dans le cas où l'un des deux appareils Tecnoma ne pourrait pas être mis en état, il faudra utiliser un thermonébulisateur Pulsfog qui est d'un coût nettement plus abordable (Pratique agricole n° 339 - Annexe 6)).
- ☐ Prévoir un cycle de formation pour informer tous les assistants, les surveillants, les contrôleurs et les observateurs des divers problèmes phytosanitaires, des moyens mis en oeuvre pour les contrôler, du système de surveillance agricole.
- ☐ Résoudre dans les meilleurs délais le problème des traitements chimiques des plantations villageoises et d'autres plantations privées qui représentent des sources de contamination pour les plantations industrielles de PALMAFRIQUE.

# **ANNEXE 1**

**Photographies d'une anomalie  
observée à la P.I. Eloka**





**Photo 1 & 2 : Anomalie  
observée dans les cultures 1984  
à la P.I. Eloka**



# **ANNEXE 2**

**Pratique agricole n° 337**



# Lutte intégrée contre les petits rongeurs en jeune plantation de palmier à huile, en Afrique de l'Ouest

## INTRODUCTION

Deux espèces principales de petits rongeurs *Dasymys in-comtus* et *Lemniscomys* s'attaquent aux jeunes palmeraies au cours des trois premières années de leur croissance et causent sur certaines plantations de très importants dégâts. Ils attaquent de préférence au niveau du bulbe. Cette action déprédatrice peut être répétée sur plusieurs jours et le jeune palmier est si profondément blessé que le bourgeon est atteint puis l'arbre meurt.

La blessure constitue, en outre, une porte d'entrée pour les insectes (Rhynchophores, Temnoschoïtes) ; ces attaques secondaires peuvent être très graves et souvent mortelles.

## FORME DE L'ATTAQUE

En plantation de forêt ou de savane, les populations de rongeurs se rassemblent plus volontiers à proximité des li-sières, en bordure des plantations entrant en production, ou dans les zones de bas-fond humides et enherbées.

Les rongeurs évitant les surfaces dégagées de toute végétation adventice, un des premiers moyens à employer pour réduire les attaques consiste, par conséquent, à dégager les lignes de plantations sur une bande de 2m dans les cultures jusqu'à l'âge d'un an, puis à faire des ronds de rayon égal à 1,50m autour de chaque jeune plant.

Selon des observations réalisées par Gautun (Rapport de mission ORSTOM - 1977), il existe une certaine périodicité dans l'intensité des dégâts de rongeurs. En règle générale, on peut définir l'année comme suit :

- mai à août et octobre à décembre sont des périodes à hauts risques (saison des pluies),
- janvier à avril est une période à faibles risques (saison sèche),
- août à septembre est une période variable (petite saison des pluies).

Par ailleurs, les populations de rongeurs sont réparties de façon très hétérogène (par tâches). Ceci peut être remarqué

par leurs attaques qui sont très localisées dans une parcelle donnée. Les rongeurs s'établissent très facilement au sein d'une parcelle qui est laissée en jachère pendant une longue durée.

## SURVEILLANCE PHYTOSANITAIRE

Les parcelles de jeunes cultures sont contrôlées régulièrement aux rythmes suivants : toutes les semaines pour les cultures de quelques mois à 2 ans, puis tous les 10 à 15 jours pour les cultures de 2 à 3 ans. Un contrôleur doit observer 1200 arbres par jour.

Au cours du contrôle, les arbres attaqués sont repérés sur un plan parcellaire ce qui facilite la délimitation des foyers.

## LUTTE CONTRE LES RONGEURS

### Rappel

Le grillage léger, à mailles de 13 mm maximum, posé préventivement en pleine surface autour de chaque palmier, n'est pas infaillible dans tous les cas. En plus, le coût est très élevé (conseils IRHO n° 160, 1976).

La distribution préventive d'appâts empoisonnés constitue (conseils IRHO n° 237, 1983) une méthode efficace. Il s'agit d'effectuer un épandage au moment de la plantation, de renouveler les seuls appâts consommés lors des deux visites sanitaires suivantes (tous les 15 jours), d'effectuer un deuxième épandage général lors de la troisième visite sanitaire, de répéter ensuite tous les mois et demi jusqu'à ce que les palmiers soient bien hors de danger. Comme ce traitement est préventif, l'action réelle et effective n'intéresse vraiment qu'une surface limitée ; il est, par conséquent, d'un coût élevé.

### Nouvelle méthode

Après quelques années d'observations, il est maintenant clair que les rongeurs réalisent les dégâts sur les jeunes palmiers d'une manière le plus souvent très localisée dans une



parcelle déterminée. L'extension de la zone d'attaque se révèle très lente. Les rongeurs reviennent toujours sur les premiers palmiers attaqués jusqu'à l'élimination complète de ces derniers. Par conséquent, l'épandage généralisé d'appâts empoisonnés représente dans ces conditions un excès de prudence.

Ainsi, l'idée est d'empêcher, par un répulsif très rémanent, le rongeur de revenir poursuivre ses méfaits. Il faudra donc mettre un support inerte, non phytotoxique, résistant au lessivage (graisse neutre OTINA ou à la rigueur de l'argile), additionné d'un insecticide ayant une forte odeur insupportable (0,1 % de Diméthoate, d'Ométhoate ou de Méthamidophos) également non toxique pour le palmier. Cette action doit toujours être renforcée par une pose d'appâts empoisonnés uniquement dans la zone d'attaques.

Les rodenticides utilisés sont le Bromadiolone ou le Chlorthalipron (0,1 g de matière active, soit 50 ml d'un produit commercial à 0,25 % / kg d'appâts). Les appâts empoisonnés sont préparés avec des fruits de palmier ou des morceaux de 10 g de manioc cru additionnés d'un des deux rodenticides cités ci-dessus.

Lorsque des jeunes plants attaqués ont été repérés après un contrôle phytosanitaire de routine, la zone à traiter est rapidement délimitée sur un plan parcellaire en considérant les plants rongés et les 6 plants voisins immédiats. Les bulbes de tous ces plants retenus sont recouverts le lendemain du contrôle d'une pellicule de graisse ou d'une couche d'argile contenant un des insecticides mentionnés ci-dessus. Ensuite, quatre morceaux de manioc ou quatre fruits de palmier enrobés de rodenticide sont mis autour des plants situés dans la zone délimitée.

Cette méthode de traitement permet de freiner efficacement les dégâts de ces rongeurs car on observe une très faible extension des attaques en dehors de la zone traitée. En outre, ces deux rodenticides entraînent une mortalité non négligeable chez ces rongeurs puisque des cadavres peuvent être observés dans les andains.

Le Bromadiolone est un rodenticide très efficace mais ce produit coûte presque 7 fois plus cher que le Chlorthalipron. Il est cependant préférable d'alterner l'utilisation de ces deux produits pour éviter une accoutumance chez ces rongeurs.

Les fruits de palmier (105 FCFA/ha) ont un prix de revient plus faible que le manioc (180 FCFA/ha) car la découpe de ces tubercules en morceaux de 10g chacun nécessite l'emploi d'un opérateur.

Le tableau ci-après compare les coûts par hectare des différents types de traitements appliqués dès l'apparition des dégâts avec des fruits de palmier enrobés de Chlorthalipron.

Culture 89	Nbre de plants morts/ha	Nbre de plants attaqués/ha	Coûts en FCFA Produits + main-d'oeuvre/ha
Pose appâts seuls répétées une dizaine de fois sur toute la surface			
Supports appâts	2%	3,5	120
Produits	12%		
Main-d'oeuvre	86%		14340
Pose du grillage + 2 poses d'appâts sur toute la surface			
Supports appâts	0,2%	0	1,2
Produits	0,8%		
Main-d'oeuvre	18,0%		
Grillage	81,0%		18566
Protection avec la graisse OTINA + appâts sur foyers d'attaques seuls (50% de la surface)			
Supports appâts	1%	0	10,2
Produits	5%		
Graisse	35%		
Main-d'oeuvre	59%		8150

Le coût de la surveillance phytosanitaire de routine n'a pas été pris en compte. Le coût du traitement sélectif est naturellement proportionnel à la surface traitée qui, dans l'exemple indiqué ici, avait atteint 50 % de la surface totale. Notons que dans bien des cas, cette surface est moindre.

## CONCLUSION

La technique de la pose d'appâts empoisonnés sans installation de grillage autour des plants de palmier ne donne pas entière satisfaction. La mise en place du grillage coûte excessivement cher mais ce dernier permet toutefois de bien protéger les plants.

Le badigeonnage des bulbes avec de la graisse neutre OTINA additionnée d'insecticide (0,1% de matière active) ainsi qu'une pose d'appâts empoisonnés dans les zones d'attaques bien délimitées montre qu'il est possible de limiter d'une manière efficace les attaques des rongeurs et à un moindre coût.

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] GERARD Ph., (1966). — Protection du jeune palmier contre les rongeurs (Conseils de l'IRHO - 55). *Oléagineux*, 21, (10) : 585-587.
- [2] BREDAS J., STESSELS L., GERARD Ph., (1968). — La lutte chimique contre les petits rongeurs en jeune palmeraie (Conseils de l'IRHO - 69). *Oléagineux*, 23, (1) : 15-17.
- [3] RENAULT P., (1970). — Le contrôle des populations de rongeurs dans les plantations de palmiers à huile. Expérience de la Malaisie (Conseils de l'IRHO - 99). *Oléagineux*, 25, (10) : 525-526.
- [4] PRIOUX G., (1983). — Une méthode efficace de protection des jeunes palmiers à huile contre les rats : La distribution préventive d'appâts empoisonnés (Conseils de l'IRHO - 237). *Oléagineux*, 38, (10) : 535-537.
- [5] FAIVRE Y., (1986). — Grillages spirales pour la protection des jeunes palmiers à huile contre les rongeurs (Conseils de l'IRHO - 262). *Oléagineux*, 41, (1) : 9-14.

R. PHILIPPE (1)

# **ANNEXE 3**

**Pratique agricole n° 338**



## Lutte contre les tisserins dans les palmeraies

### INTRODUCTION

Il existe plusieurs espèces de tisserins en Afrique occidentale dont la plus commune est le tisserin jaune ou républicain selon P. Lepesme (1947) (Fig. 1). D'autres espèces peuvent être rencontrées comme le tisserin à lunettes, le tisserin vitellin ou à tête rousse, le tisserin tricolore, le tisserin noir et châtain. Ces oiseaux, contrairement à d'autres types ne réalisent pas de dégâts au niveau des régimes mais peuvent provoquer une défoliation très forte aux palmiers à huile et aux cocotiers. Ces oiseaux déchiquètent le limbe des folioles en bande longitudinale jusqu'à la nervure centrale. Ce matériau sert à la construction de nids globuleux (Fig. 2) ; le nombre de nids varie en fonction de la population d'oiseaux présente dans une zone de nidification donnée (Fig. 3).

Sur des jeunes plants de palmiers qui viennent d'être mis en terre ou sur des plants d'un an environ, de tels dégâts peuvent retarder momentanément leur croissance et donc leur entrée en production. Sur les arbres adultes, les défoliations ont pour conséquence une chute de production (Fig. 4).

### METHODE DE LUTTE

De nombreux moyens sont utilisés pour lutter contre les oiseaux : méthode acoustique d'effarouchement, canon à acétylène, appareil de protection pyro-optique (Razzo) associant un facteur sonore et un facteur optique, cages-pièges, répulsifs (Anthraquinone, Triacétate de guazatine, Mercapto-diméthure, Endosulfan, Trimétacarbe), produits avicides (3-chloro-p-toluidine). Ces méthodes sont délicates à adapter dans les conditions locales au problème des attaques de tisserins pour différentes raisons : coût onéreux des traitements chimiques, prix élevé des appareils de protection, forte toxicité de certains produits.

Dans le cas des tisserins, des filets anti-avaires très fins ont été utilisés systématiquement pour réduire les dégâts de ces déprédateurs.

#### Préparation des filets neufs

La dénomination anglaise de ces filets anti-avaires noirs est la suivante : Nylon Bird-catching nets dyed black. Ils sont commercialisés par la société japonaise Miye Seimo Co., LTD (Adresse = P.O. Box n° 1 - Yokkaichi, Mie Pref - 510 Japan) et sont livrés par paquet de 5 filets.

Chaque filet est plié en trois. Une fois déroulé d'une manière soigneuse, les deux côtés du filet présentent chacun quatre points d'attache avec des cordons plus épais ou lacets sur lesquels sont fixées des ficelles fines servant à étendre le filet entre deux mâts en bambou. Chacune des huit ficelles de 50 cm de long porte à son extrémité un rectangle en plastique ou en carton imprégné de cire aux dimensions suivantes : 3 cm x 4 cm environ.

Chaque filet est composé d'un réseau de mailles de 1,9 cm de côté fabriqué avec du fil de 35 centièmes de millimètre d'épaisseur. Il mesure 9 mètres de long et 1,80 mètres de large.

#### Modalités d'installation des filets

Deux poteaux en bambou de 4,20 m de haut sont enterrés dans le sol à 0,50 m de profondeur et à 10 m environ l'un de l'autre. Chaque poteau porte deux anneaux métalliques espacés de 0,85 m environ dont les modèles sont représentés sur la figure 5.

Par ces anneaux, passe une ficelle de jute de 6,50 mètres de long dont les deux extrémités sont fixées à un bâton de 1,65 mètres de long. Sur ce dernier viennent s'attacher les quatre ficelles latérales du filet, qui portent des rectangles en carton ou en plastique. Ces éléments permettent d'enrouler les ficelles autour du bâton sans effectuer de noeud. Elles sont attachées de telle sorte que l'on obtienne deux poches médianes sur toute la longueur du filet. Celui-ci n'est donc pas tendu sur toute sa hauteur et les oiseaux ne risquent pas de rebondir en le heurtant.

Ainsi, en tirant sur la ficelle de jute, il est aisé de hisser le filet à la hauteur souhaitée en fonction de la position des nids. Il suffit que ceux-ci soient à peu près au niveau du milieu de la largeur des filets.

Dès que les contrôleurs des jeunes cultures ont repéré des nids de tisserins sur les palmiers, sur les arbrisseaux ou sur les arbustes situés dans les andains, les filets anti-avaires sont disposés autour de cette zone de nidification selon les deux modèles de la figure 6. Si les nids se trouvent sur des grands arbres inaccessibles, il faudra alors disposer les filets près des palmiers à protéger.

Il n'est pas conseillé de détruire les nids des tisserins avant la ponte des femelles, car les oiseaux fuiraient la zone de nidification repérée pour aller nidifier à nouveau sur une nouvelle zone et réaliser ainsi des dommages à d'autres palmiers.





FIG. 1. — Tisserin mâle (d'après R. Leguen in Colibri) — (Male weaver bird — from R. Leguen in Colibri) — Tejedor macho — según R. Leguen in Colibri



FIG. 2. — Tisserin dans son nid (d'après G. Lacz in Sunset) — (Weaver bird in the nest — from G. Lacz in Sunset) — Tejedor en su nido — según G. Lacz in Sunset



FIG. 3. — Zone de nidification du tisserin — (Weaver bird nesting zone) — Area donde los tejedores hacen sus nidos



FIG. 4. — Attaque sur palmier adulte — (Attack on adult palm) — Ataque on palmas adulta (Photo D. Mariau)



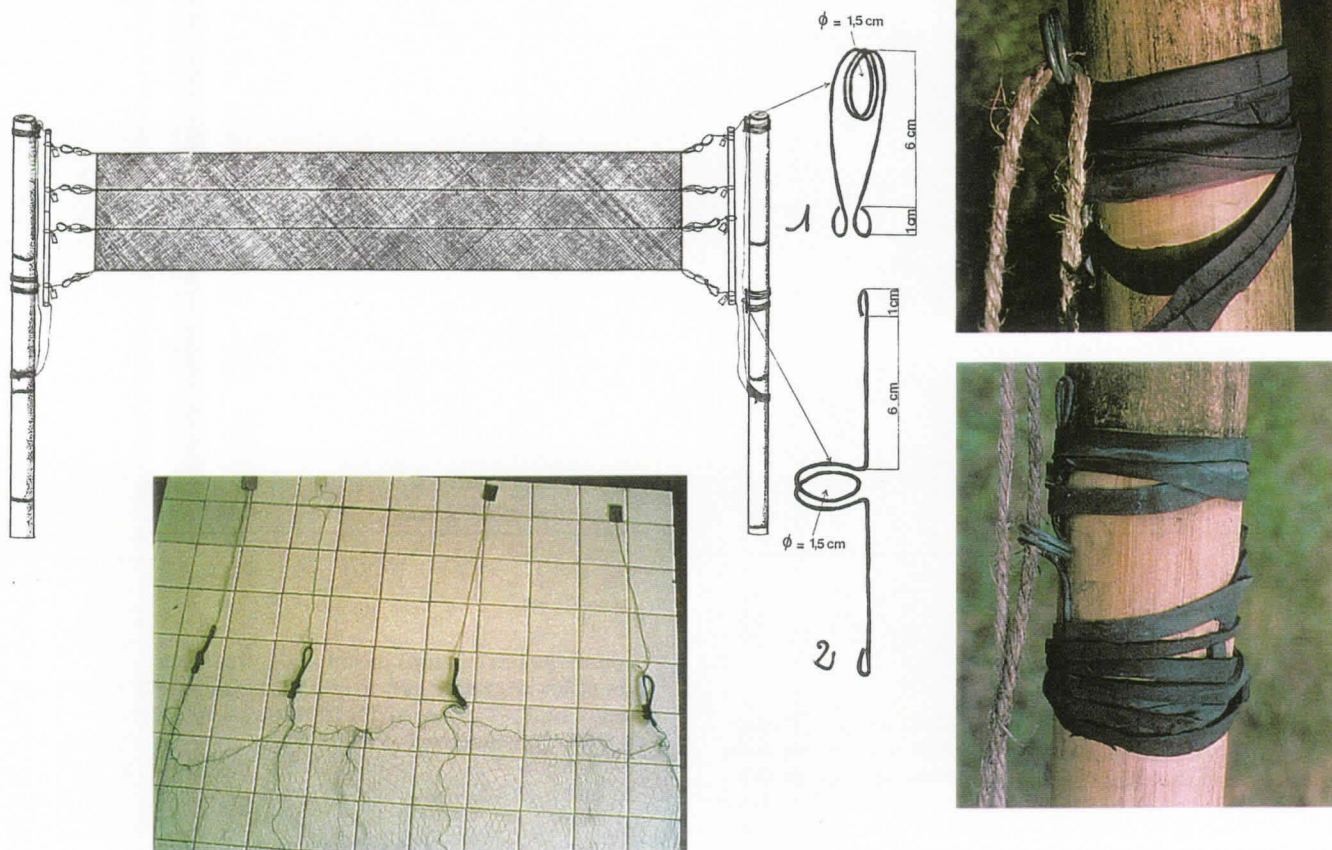


FIG. 5. — Mode d'installation du filet antiaviaire — 1 = anneau apical, 2 = anneau basal — (Bird-catching net installation — 1 = top ring, 2 = bottom ring) — Modo de armar la red para capturar pájaros — 1 = anillo apical, 2 = anillo basal

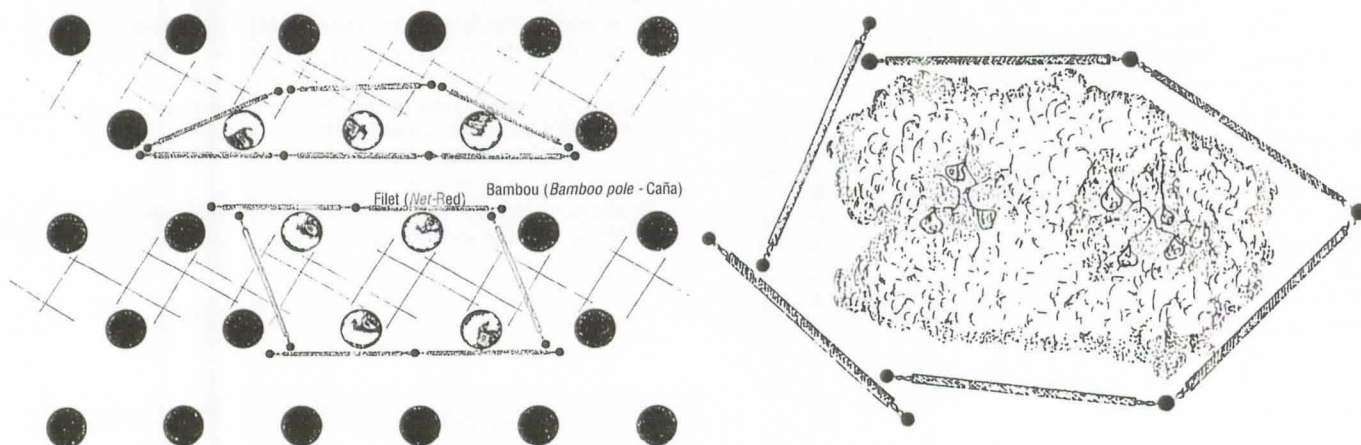


FIG. 6. — Mise en place des filets : à gauche : nidification jeunes palmiers ; à droite : nidification sur buissons — (Installing the nests: on the left: nests on young palms; on the right: nests on bushes) — Instalación de las redes : a la izquierda : nidos en palmas jóvenes ; a la derecha : nidos en matorrales

TABLEAU I. — Bilan et coût des captures

Années	Nombre de zones de nidification	Nombre total de tisserins capturés (Moyenne)	Coût total annuel (Moyenne/ oiseaux)
1986	9	1110 (123)	161.280 FCFA (145 FCFA)
1987	9	4963 (551)	552.540 FCFA (111 FCFA)
1988	16	4917 (307)	785.976 FCFA (160 FCFA)
1989	1	50 (50)	30.215 FCFA (604 FCFA)
1990	4	1060 (265)	114.405 FCFA (108 FCFA)
1991	8	1318 (165)	252 102 FCFA (191 FCFA)
Total	47	13418	1.896.518 FCFA
Moyenne		285 par zone de nidification	141 FCFA / oiseau

### Contrôle des captures et bilan

Les oiseaux sont détachés et comptés chaque jour. Ils peuvent être ainsi consommés. Le nombre de tisserins est donc enregistré quotidiennement sur une fiche appropriée indiquant la date de collecte et le lieu de nidification. Les filets sont laissés en place pendant une période très variable qui est fonction de l'importance de la population aviaire. Il est bien évident que la majorité des tisserins ne peuvent pas être capturés au bout d'un temps très court.

A titre d'exemple, dans 9 zones de nidification, le piégeage avait duré en moyenne 62 jours à chaque pose de filets (minimum = 16 jours - maximum = 167 jours). Le nombre d'oiseaux capturés par jour est égal en moyenne à 9 (minimum = 3 - maximum = 17).

Un filet coûte environ 3000 FCFA et il peut servir pour une bonne cinquantaine de piégeages avec cependant des réparations très fréquentes. En effet, les filets sont facilement déchirés, surtout lorsque des chauve-souris ou d'autres gros volatiles sont capturés mais ils sont très rapidement rapiécés avec des morceaux de filets et du fil noir.

Le coût des piégeages à l'aide de ces filets anti-aviaires a été calculé en tenant compte du salaire de l'opérateur (= 90% du coût total), de l'amortissement des filets (= 1% du coût total) et de l'utilisation d'un tracteur (= 9% du coût total) pour le transport des bambous. Ce coût est plus ou moins élevé en fonction du nombre de jours de piégeage et de celui des filets mis en place dans une zone de nidification.

Au cours des six années de piégeage, sur une unique plantation de 1500 hectares, plus de treize mille tisserins ont été

capturés ce qui a permis de réduire la fréquence de nidification et les dégâts de ces oiseaux dans les parcelles de palmiers à huile (Tableau I). En 1992, on a retrouvé la situation de 1989 avec une seule pose de filets.

### CONCLUSION

La méthode de lutte par piégeage des tisserins à l'aide de filets anti-aviaires a donné jusqu'à présent de très bons résultats et a permis de réduire très fortement la population de tisserins dans les palmeraies. Ainsi, dès que les premiers dégâts sur les palmiers ou lorsque les premiers nids ont pu être détectés, l'utilisation des filets permet d'empêcher une défoliation importante aux palmiers. Si la détection a été tardive, la fabrication des nids ayant été bien avancée, les filets auront pour effet d'éliminer la population des adultes qui visitent en permanence leurs nids. La destruction des nids contenant des oeufs entraîne une bonne diminution de la population de tisserins à la génération suivante.

Cette méthode est légèrement onéreuse mais elle a l'avantage d'être efficace et surtout non polluante.

Si aucune mesure n'est prise, les aires de nidification peuvent prendre une grande importance entraînant des dégâts de plus en plus étendus et une multiplication des zones de nidification.

R. PHILIPPE



# **ANNEXE 4**

**Plans de répartition de la Fusariose**

## CARTES “FUSARIOSE”

<b>Couleurs</b>	<b>Nombre d’arbres fusariés par parcelle de 25 ha</b>	<b>Nbre. d’arbres fusariés par ha</b>
<b>Rouge</b>	<b><math>x &gt; 700</math></b>	<b><math>x &gt; 28</math></b>
<b>Orange</b>	<b><math>500 &lt; x \leq 700</math></b>	<b><math>20 &lt; x \leq 28</math></b>
<b>Jaune</b>	<b><math>140 &lt; x \leq 500</math></b>	<b><math>5,6 &lt; x \leq 20</math></b>
<b>Bleu-clair</b>	<b><math>70 &lt; x \leq 140</math></b>	<b><math>2,8 &lt; x \leq 5,6</math></b>
<b>Vert-clair</b>	<b><math>1 &lt; x \leq 70</math></b>	<b><math>0,04 &lt; x \leq 2,8</math></b>

<b>Couleurs</b>	<b>% d’arbres fusariés/ha</b>
<b>Rouge</b>	<b><math>\bar{x} &gt; 20</math></b>
<b>Orange</b>	<b><math>14,8 &lt; \bar{x} \leq 20</math></b>
<b>Jaune</b>	<b><math>4,15 &lt; \bar{x} \leq 14,8</math></b>
<b>Bleu-clair</b>	<b><math>2,07 &lt; \bar{x} \leq 4,15</math></b>
<b>Vert-clair</b>	<b><math>0,02 &lt; \bar{x} \leq 2,07</math></b>



# PALMAFRIQUE

P.I.P. SAVANE DE DABOU

## YOUHOULI



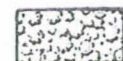
1965 = 565 Ha



1966 = 279 Ha



1968 = 52 Ha



Elimination

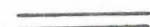
Total 896 Ha

A

B

C

D



Route nationale

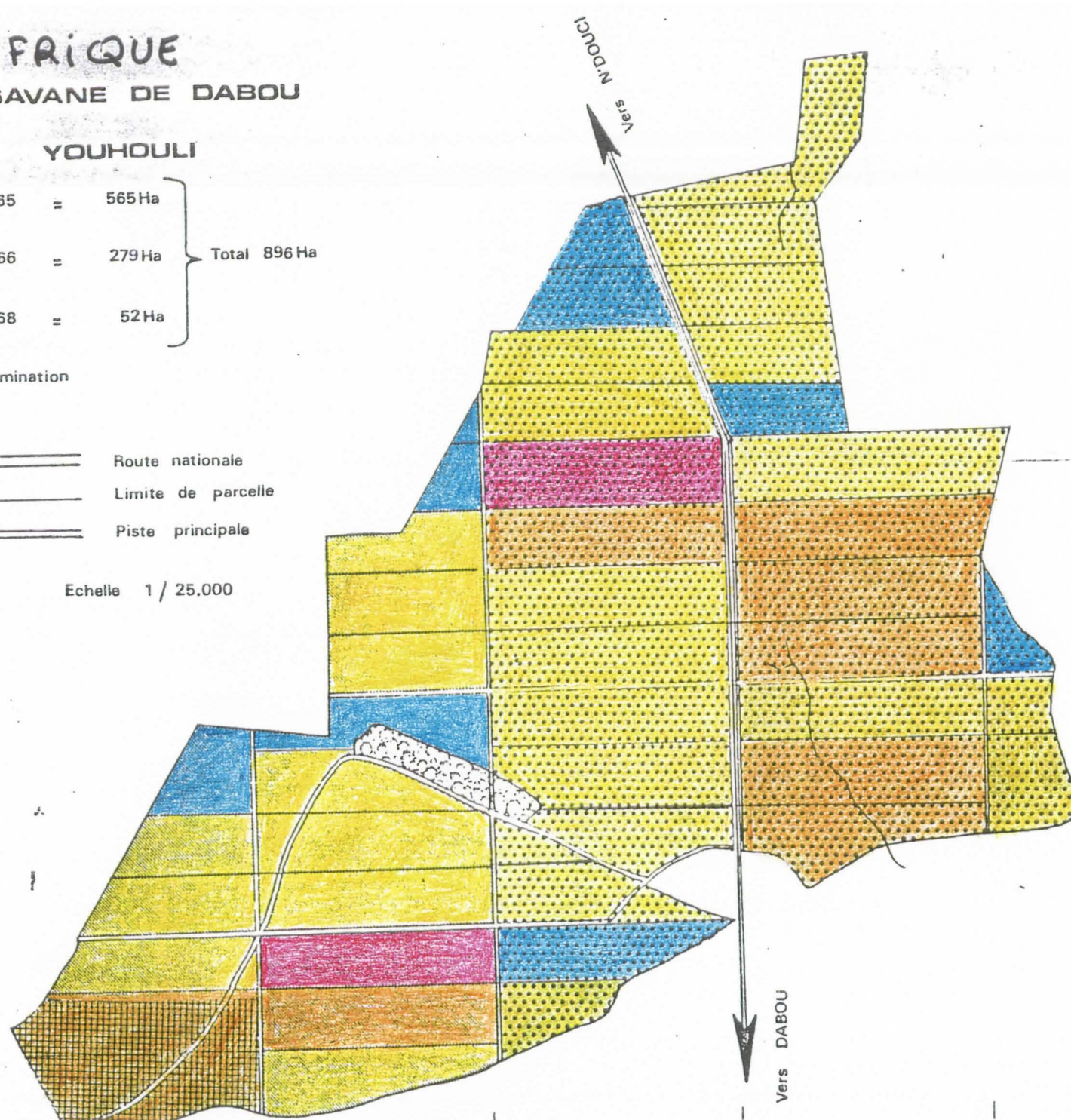


Limite de parcelle



Piste principale

Echelle 1 / 25.000



N



Vers DABOU

# PALMAFRIQUE

SECTEUR DE IOUPAH OUEST



A

B

C

A

B

1

2

3



# PALMAFRIQUE ANGUE DE DOU SECTEUR OUEST



PALM HYPRIQUE

ANGUEDOU

SECTEUR EST,





# **ANNEXE 5**

**Pratique agricole n° 308**

# Modalités pratiques de lutte chimique contre *Coelaenomenodera minuta* Uhmann (Coleoptera-Chrysomelidae-Hispinae)

## INTRODUCTION

Les larves et les adultes de *C. minuta* peuvent provoquer en deux ou trois générations, soit en 6 à 9 mois, une grave défoliation sur les palmiers à huile dans tous les pays de l'ouest africain jusqu'au Cameroun inclusivement.

Ses ennemis naturels ne sont alors plus suffisamment efficaces pour en juguler les pullulations.

Lorsque le feuillage est complètement desséché, les palmiers peuvent perdre jusqu'à 50 % de leur production pendant plusieurs années.

Il existe cinq méthodes de lutte chimique contre ce ravageur dont trois d'entre elles sont particulièrement efficaces.

## I. — TRAITEMENT SYSTÉMIQUE

### A. — Injection dans le stipe.

#### 1. — Principe.

Elle consiste à introduire dans le stipe un insecticide systémique (Monocrotophos) qui est ensuite véhiculé par la sève jusqu'à la couronne foliaire du palmier.

#### 2. — Technique de traitement.

L'application de cette méthode se réalise en quatre phases : préparation des palmiers, perforation du stipe, introduction de l'insecticide, protection externe après bouchage des trous. Elle nécessite une équipe de 8 opérateurs plus un surveillant ; celle-ci est en mesure de traiter un minimum de 4 ha/jour.

Cette technique a été détaillée dans la page de pratique agricole n° 193 (*Oléagineux*, 34, (5), 1979).

Une perceuse à moteur à essence facilite les perforations. Il existe actuellement des seringues à remplissage automatique qui délivrent le volume utile d'insecticide (7 g de m.a. par trou dans deux perforations opposées par stipe).

#### 3. — Délimitation de la surface infestée.

Pour ne pas risquer d'observer une reprise de pullulation en bordure il est nécessaire de traiter largement le foyer.

La limite du traitement doit correspondre à des palmiers faiblement infestés dont les feuilles basses n'abritent que quelques galeries larvaires. Cette délimitation nécessite de prendre, en périphérie, un nombre d'échantillons plus important (2 à 3 ha).

#### 4. — Datation et période favorable au traitement.

Il n'est pas nécessaire d'intervenir à une date très précise. Il est cependant recommandé de traiter de manière à détruire les adultes avant la ponte, stade le plus vulnérable. La rémanence du produit dans l'arbre est de 1 à 2 mois (Fig. 1).

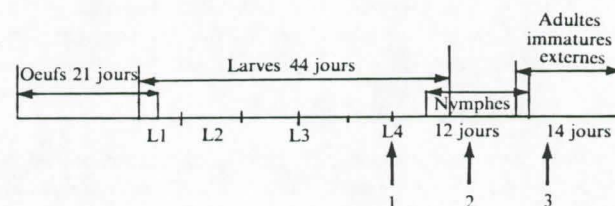


FIG. 1. — Datation des traitements systémiques contre *Coelaenomenodera minuta* par un rendement journalier de 4 ha. La date de traitement est fixée en fonction de la superficie infestée et de la surface que l'on peut traiter par jour. Rendement journalier standard = 4 hectares traités par équipe de 8 personnes (2 perceuses fonctionnelles).

Cas n° 1 : foyer jusqu'à 100-150 ha.

Cas n° 2 : foyer de 50 à 100 ha.

Cas n° 3 : foyer jusqu'à 20-40 ha.

Il est préférable de ne pas traiter pendant les périodes trop pluvieuses qui rendent difficile l'introduction de l'insecticide car les tissus du stipe sont gorgés d'eau. Au moins quatre traitements peuvent être réalisés sur le même arbre sans nuire à sa production de régimes.

#### 5. — Coût à l'hectare.

Dans les conditions de la Côte-d'Ivoire, le coût d'un hectare traité par injection dans le stipe est compris entre 31 000 F CFA et 34 000 F CFA.

Nature des frais	Prix de revient (F CFA/ha)	
	Plantation industrielle	Plantation villageoise
Produit	21 550	21 550
Amortissement appareil de traitement + pièces + carburant + divers	4 350	4 350
Main-d'œuvre + divers	4 125	4 100
Kilométrage véhicule + heures de tracteur	1 475	4 000
Total	31 500	34 000



## B. — Absorption racinaire.

### 1. — Principe.

Le traitement consiste à dégager une racine primaire âgée, de couleur rougeâtre et d'un diamètre de 1 cm, en faisant un trou de 30 cm de côté à 1 m du stipe, du côté andain ou sur la ligne de palmiers. L'insecticide systémique est mis dans un sachet plastique de 4 cm de large et de 20 cm de long où est introduite la racine. Pour plus de détail se reporter aux articles publiés dans (*Oléagineux*, 42, (2), 1987 et 43 (10), 1988).

### 2. — Avantages.

Plusieurs traitements peuvent être réalisés sur un même arbre sans risquer de nuire au palmier.

Cette méthode ne nécessite pas un appareillage sophistiqué. Elle est donc facile à mettre en application.

### 3. — Inconvénients.

Ce mode de traitement est très lent : sur des sols lourds, argileux, il est possible de traiter seulement 40 à 50 palmiers/jour avec une équipe de 2 personnes ; sur des sols plus sableux, cette même équipe peut traiter jusqu'à 160 palmiers/jour.

L'efficacité est moins élevée qu'avec le traitement par injection. Cela est en partie liée à une hétérogénéité au niveau de l'absorption.

### 4. — Modalités d'applications.

On pourra donc utiliser cette méthode de traitement pour de petites superficies infestées (juqu'à 10 ha) sur lesquelles il n'est pas possible d'appliquer les autres méthodes d'interventions contre *C. minuta*.

### 5. — Coût à l'hectare.

Avec cette méthode de traitement, les frais relatifs à l'amortissement des appareils, au carburant, à divers produits, sont éliminés. Par contre, la main-d'œuvre est plus importante compte tenu de la lenteur de la méthode.

Nature des frais	Prix de revient (F CFA/ha)
Produit	21 500
Sachets plastique + fil de fer	500
Main-d'œuvre + divers	7 000
Kilométrage véhicule + heures de tracteur	1 500
Total	30 500

## II. — TRAITEMENT PAR PULVÉRISATION

### A. — Par voie terrestre.

#### 1. — Appareillage.

On recommande l'utilisation du pulvérisateur de marque Tecnomat modèle Fludair Canons Jumelés qui a été conçu pour répondre aux besoins de la lutte chimique par voie terrestre dans les palmeraies et dans les cocoteraies (*Oléagineux*, 26, (11), 1971).

### 2. — Méthode.

Sans andain, le traitement ne pose pas de problème particulier. Dans le cas contraire l'appareil passe 2 fois par interligne dégagé : un premier passage pour traiter la voûte foliaire de l'interligne et un second pour traiter, de chaque côté, les demi-voûtes les plus éloignées au-dessus des andains.

L'insecticide recommandé est l'Evisect (thiocyclam hydrogenoxalate) (*Oléagineux*, 45, (4), 1990). Les propriétés systémiques de cet insecticide permettent dans la majorité des cas (80 %) de réduire la pullulation à l'aide d'une seule intervention qu'il est préférable de réaliser sur les jeunes stades larvaires ou 2 semaines après la sortie des premiers adultes immatures mais d'éviter pendant la période de ponte. A défaut d'Evisect, l'Undène (propoxur) donne également de bons résultats mais il n'est efficace que sur les adultes après leur sortie des galeries sur lesquels il faut alors intervenir au fur et à mesure de leur émergence 2 à 3 fois successivement, chacun des traitements étant espacé de 2 semaines (Fig. 2). La dose d'utilisation est la même pour chacun des deux produits soit 200 à 250 g de matière active par hectare dans un volume d'eau de 350 litres.

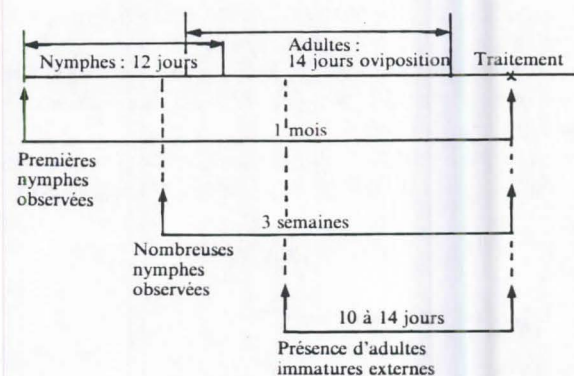


FIG. 2. — Datation du premier traitement par pulvérisation aérienne et par thermonébulisation.

### 3. — Coût à l'hectare.

Malgré l'important investissement qu'implique l'achat d'un Tecnomat Fludair Canons Jumelés, cette technique de traitement est la moins onéreuse parce qu'un seul traitement est suffisant dans la majorité des cas.

Nature des frais	Prix de revient (F CFA/ha)
Evisect S	4 700
Transport des produits + citerne	1 350
Carburant Tecnomat	450
Tracteur	400
Amortissement Tecnomat	2 100
Amortissement divers Matériel	400
Main-d'œuvre	600
Total pour un tour de traitement	10 000



## B. — Par voie aérienne.

### 1. — Appareillage.

Les traitements aériens des palmeraies peuvent être réalisés avec un hélicoptère du type Bell modèle 47 G2 ou avec un avion Piper Brave 300 ou Piper Pawnee D 235. Les caractéristiques de ces appareils ont été précisées par ailleurs (*Oléagineux*, 38, (6), 1983).

### 2. — Méthode.

Le traitement aérien s'effectue généralement dans le sens nord-sud car le pilote peut facilement suivre l'alignement des palmiers situés entre deux balises mobiles. Il est possible toutefois de traiter dans le sens Est-Ouest, surtout sur les bordures de parcelles. La technique des traitements aériens a été détaillée dans les pages de pratique agricole n° 238 et 239 (*Oléagineux*, 38, (11) et (12), 1983).

L'Undène et l'Evisect S peuvent également être utilisés avec ce mode de traitement. Avec le premier insecticide, trois interventions espacées de 14 jours sont en général nécessaires pour éliminer tous les adultes d'une génération. Avec le second produit, 2 tours de traitement espacés de 3 semaines sont suffisants pour assainir les parcelles infestées, compte tenu de sa plus grande rémanence. Par voie aérienne l'Evisect ne conserve cependant pas toutes les qualités d'un insecticide systémique que l'on avait avec un traitement utilisant un appareil tracté.

La dose est égale à 200 g de m.a./ha pour l'Undène à chaque tour alors qu'avec l'Evisect S, le premier tour est réalisé à 250 g de m.a./ha et le second à 200 g m.a./ha pour un volume d'eau de 20 litres par hélicoptère ou de 40 litres par avion.

### 3. — Datation des traitements.

Quel que soit l'insecticide utilisé par voie aérienne, l'intervention est dirigée contre les adultes immatures externes. Plusieurs contrôles phytosanitaires sont donc nécessaires pour dater un traitement aérien (Fig. 2). La datation de ce type de traitement a été abordée dans la page de pratique agricole n° 234 (*Oléagineux*, 38, (6), 1983). Le traitement doit être terminé avant le début des pontes.

### 4. — Coût à l'hectare.

Le coût varie en fonction de la distance qui sépare la base de l'appareil du lieu de traitement. Il varie également, lorsque le coût est horaire, en fonction de l'importance de la surface infestée et du morcellement de la zone à traiter. Dans

ces conditions et à surfaces égales, le traitement de petits foyers morcelés coûte plus cher qu'une intervention sur un grand foyer.

## III. — TRAITEMENT PAR THERMONÉBULISATION

### 1. — Appareillage.

Tous les essais ont été réalisés avec un Pulsfog modèle K20/0 ou K22/0. Cependant, il est possible d'utiliser un Swingfog modèle SN11. Ces deux types d'appareil ont le même principe de fonctionnement.

### 2. — Méthode.

Compte tenu de la grande sensibilité du brouillard au vent, il est absolument indispensable d'appliquer cette méthode en absence totale de vent. Ces conditions sont généralement remplies très tôt le matin (6 h à 8 h) ou très tard le soir (19 h à 21 h) voire la nuit.

Un seul passage un interligne sur 2 à une vitesse d'environ 3 km/h est suffisant. Il faut toujours progresser dans la direction contraire à celle du déplacement de la nappe de brouillard.

L'utilisation d'un insecticide liquide ne pose pas de problème. Par contre, avec une poudre mouillable ou une poudre soluble, il faut bien la mélanger au gasoil. On laisse ensuite la solution reposer pendant 10 minutes avant de bien la remuer avant l'emploi.

Un mélange de 500 g d'Evisect S ou de 330 g d'Undène dans 8 litres de gasoil est suffisant pour traiter un hectare de palmiers.

Le rapport exact entre la quantité de produit déterminé par hectare et la qualité du support nécessaire dépend des facteurs d'influence principaux suivants : la durée du traitement selon les conditions de progression sur le terrain, le diamètre de la buse, du nébulisateur et l'aptitude à la miscibilité de l'insecticide. Le diamètre de la buse doit être grand lorsqu'une poudre mouillable est utilisée afin d'éviter le colmatage rapide du canon.

Il est possible de traiter avec 3 à 5 machines en même temps. Cependant, il sera indispensable dans ce cas de bien synchroniser la progression des opérateurs afin de produire une nappe de brouillard continue. Par ailleurs, dès que l'une des machines tombe en panne, il faudra arrêter toute l'équipe afin de ne pas risquer d'intoxiquer l'opérateur immobilisé. Dans ce cas et pour ne pas perturber le chantier, il est nécessaire de prévoir un appareil supplémentaire.

### 3. — Délimitation et datation des traitements.

La datation des interventions est effectuée comme pour les traitements par pulvérisation d'un insecticide de contact. La thermonébulisation d'insecticides n'agit que sur les adultes de *C. minuta*, même avec l'Evisect S. Deux à trois tours de traitement à 15 jours d'intervalle sont nécessaires.

### 4. — Coût à l'hectare.

Sans compter les arrêts il est possible de traiter 2 ha/h/appareil.

Nature des frais	Prix de revient (F CFA/ha)
Evisect S 1 <sup>er</sup> tour	5 820
2 <sup>e</sup> tour	4 650
Transport 2 tours	400
Main-d'œuvre 2 tours	260
Amortissement petit matériel 2 tours	640
Hélicoptère	
— Prix du traitement 2 tours	10 230
— Prix moyens : ● convoyage 2 tours	2 200
● kilométrage véhicule 2 tours	200
● immobilis. 2 tours	200
Total pour 2 tours de traitement	24 600



Nature des frais	Prix de revient (F CFA/ha)
Amortissement + réparation d'un appareil Pulsfog K20, K20/0	1 400
Gasoil + carburant	1 330
Evisect	4 650
Main-d'œuvre (2 opérateurs)	600
Tracteur	1 920
Total pour un tour de traitement	9 900

## CONCLUSION

Il existe actuellement cinq méthodes de lutte chimique contre *C. minuta*. Le choix de l'un de ces modes d'intervention dépendra de la superficie colonisée par ce ravageur, du type de plantation (plantations industrielles de grandes dimensions, plantations villageoises dispersées et de petites surfaces), de la nature du terrain et, bien entendu, du matériel dont on dispose.

La pulvérisation aérienne est indispensable pour juguler les pullulations de cet insecte sur de grandes superficies (à partir de 500 ha) en un minimum de temps. On peut traiter jusqu'à 500 ha par jour avec un hélicoptère, en moyenne 300 ha/jour.

La pulvérisation terrestre est rendue aisée par l'utilisation de l'Evisect S et du pulvérisateur tracté (Tecnomat Fludair

Canons Jumelés). Elle est applicable sur des superficies s'étendant jusqu'à 500 ha à condition que le terrain de la palmeraie soit peu ou pas accidenté. On peut traiter de 15 à 20 ha par jour. C'est la méthode la plus économique car une seule intervention est le plus souvent suffisante en utilisant l'Evisect S.

Les injections dans le stipe d'un insecticide systémique donnent de très bons résultats. Elles sont bien adaptées aux plantations villageoises et aux zones inaccessibles aux pulvérisateurs tractés (zone marécageuse et bas-fonds, par exemple). Il est possible de traiter avec une équipe de huit personnes plus un surveillant avec 2 machines une superficie équivalente à 100 ha par mois.

Dans le cas particulier de *Coelaenomenodora* l'absorption racinaire est une méthode lente et délicate qui doit être appliquée sur des petits foyers (jusqu'à 10 ha) en l'absence d'autres méthodes. Les résultats obtenus sont moins réguliers.

La thermonébulisation est une méthode séduisante mais elle doit être mise en œuvre en l'absence totale de vent sur des surfaces infestées d'importance moyenne. On ne peut envisager de traiter des surfaces de plusieurs centaines d'hectares en raison du fait qu'il faut, avec cette technique, respecter précisément les dates d'intervention et qu'en raison des contraintes climatiques on ne peut traiter de manière continue. Les résultats obtenus sont également moins réguliers.

R. PHILIPPE (1)

(1) IRHO-CIRAD, station principale de La Mé, B.P. 13, 989-Abidjan 13, Côte-d'Ivoire.

## Practical chemical control methods against *Coelaenomenodora minuta* Uhmann (Coleoptera-Chrysomelidae-Hispinae)

### INTRODUCTION

Over two or three generations, i.e. 6 to 9 months, *C. minuta* larvae and adults are capable of causing severe defoliation on oil palm in all west african countries, up to and including Cameroon.

In such situations, its natural enemies are no longer sufficiently effective to stem outbreaks.

Once leaves have completely dried out, oil palms can lose up to 50 % of their production over several years.

There are five chemical control methods against this pest, three of which are particularly effective.

### I. — SYSTEMIC TREATMENT

#### A. — Stem injection.

##### 1. — Principle.

This consists in injecting the stem with a systemic insecticide (*Monocrotophos*), which is then carried by the sap up to the crown.

##### 2. — Treatment technique.

The method is applied in four stages: tree preparation, stem perforation, insecticide introduction, external protection after plugging the holes. It calls for a team of 8 workers plus a supervisor, who can treat a minimum of 4 ha/day.

The technique was described in agricultural advice note no. 193 (*Oléagineux*, 34, (5), 1979).

A petrol-driven drill makes perforation easier. Automatic-filling syringes are now available, which supply the required volume of insecticide (7 g of a.i. per hole in two holes on opposite sides of the stem).

#### 3. — Delimitation of the infested area.

To prevent renewed outbreaks on borders, it is essential to treat the focus widely.

The treatment limit should correspond to slightly infested trees whose lower leaves have only a few larva tunnels. Delimitation requires taking a larger number of samples on the periphery (2 to 3/ha).

#### 4. — Time and period suitable for treatment.

It is not necessary to intervene at a specific time. However, it is advisable to treat so as to kill adults before egg-laying, the most vulnerable stage. The remanent effect of the product lasts 1 to 2 months (Fig. 1).

It is preferable not to treat during rainy periods, which make insecticide injection difficult, since the stem tissues are swollen with water. At least four treatments can be carried out on the same tree, without affecting bunch production.

# **ANNEXE 6**

**Pratique agricole n° 339**



## Traitement des palmeraies par thermonébulisation

### INTRODUCTION

Il existe plusieurs techniques de traitements contre les ravageurs du palmier à huile. Celles-ci sont adaptées à des cas de figures bien précis (Conseils de l'IRHO N° 308 avril 1990). Cependant, lorsque les parcelles sont inaccessibles à des pulvérisateurs tractés en raison de la présence de drains ou de zones tourbeuses par exemple ou bien si les moyens d'interventions par voie aérienne font défaut pour traiter une superficie infestée de quelques centaines d'hectares, la solution efficace et peu onéreuse est la thermonébulisation. Elle est réalisable avec des pulvérisateurs thermiques qui sont des appareils à main utilisant les gaz d'échappement d'un pulso-réacteur.

### PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT ET CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES APPAREILS

Le principe de fonctionnement des appareils du type Swingfog (SN 11) ou Pulsfog (K20/0 ou K22/0) consiste dans l'utilisation d'un produit thermonébulisable qui est introduit à l'intérieur d'une tuyère dans le flux de gaz chaud issu de la combustion d'un mélange air-essence.

Dans la chambre à combustion les gaz ont une température de 1200 à 1400 °C. Ils sont moins chauds (600 à 700 °C) à l'intérieur du tube diffuseur qui prolonge la chambre à combustion. Les gaz d'échappement sont expulsés à l'extérieur au rythme des explosions du mélange air-essence qui arrive dans la chambre à combustion. Ainsi, le gasoil injecté sous pression dans le diffuseur ne reste qu'une fraction de seconde dans les gaz très chauds et ne peut s'enflammer. Il sort donc sous forme de fumée. Ce "brouillard" doit se déplacer très lentement et persister au moins une minute dans la couronne foliaire. Ce résultat ne peut être obtenu que si le vent a une vitesse inférieure à 1 km/h au maximum, sinon une dérive rapide du brouillard entraîne l'inefficacité du traitement. Ces conditions ne sont souvent remplies que très tôt le matin ou bien durant la nuit.

Au cours de l'utilisation, aucune énergie électrique n'est consommée à l'exception du courant de démarrage fourni par quatre piles de 1.5 volts qui alimentent une bobine électronique à oscillateur.

En outre, le produit insecticide, en mélange dans le gasoil et injecté sous pression dans les gaz très chauds, n'absorbe que 60 °C par le principe des échanges physiques de températures entre un gaz et un solide ou un liquide. Dans ces conditions, les produits insecticides les plus sensibles subissent une faible dégradation de l'ordre de 2% environ (Fig. 1).

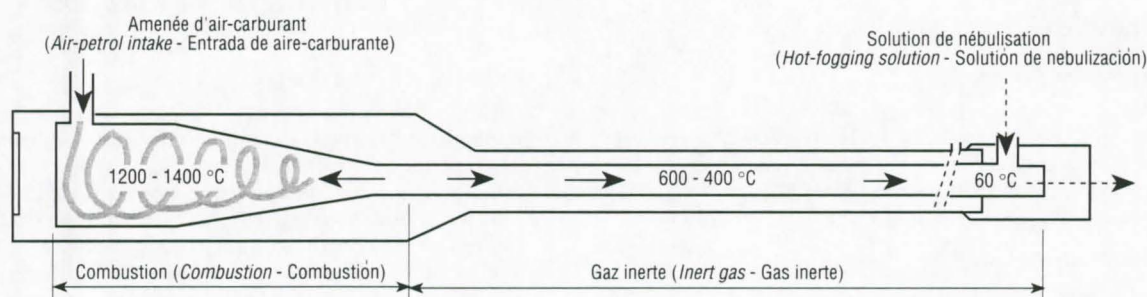


FIG. 1. — Principe de fonctionnement d'un Swingfog (Document Motan) — (Operating principle of a Swingfog - Motan document — Principio de funcionamiento de un Swingfog - documento Motan)



TABLEAU I. — Efficacité à l'égard des adultes de *Coelaenomenodera*

Culture de 10 ans	Avant traitement sur 3 niveaux = 9-17-25		1 jour après sur 3 niveaux = 9-17-25		Quantité matière/ha (estimée)
	Nombre arbres	Indices adultes	Nombre arbres	Indice adultes	
1er tour	20	9	21	3,3 (63% M)	245 g M.a./ha
2e tour	27	4,9	28	0,6 (88% M)	275 g M.a./ha

## RESULTATS OBTENUS

Des traitements sur des superficies de plusieurs dizaines d'hectares ont permis de préciser les volumes moyens de solution insecticide nébulisés par hectare ainsi que les rendements horaires moyens.

### Traitements contre les adultes de *Coelaenomenodera minuta* (Coléoptère, Hispinae mineuse des feuilles)

Il est possible de traiter en moyenne 2 ha par heure (1 à 3 ha en raison des difficultés de progression) avec un appareil. Avec une buse de 2 mm, le volume de solution nébulisé par hectare est de 4,8 litres.

Les résultats obtenus avec l'Evisect S sont consignés dans le tableau I (Oléagineux, avril 1990). Malgré les irrégularités observées au cours du premier tour, l'efficacité globale a été très satisfaisante.

### Traitements contre les chenilles défoliatrices

Ces interventions ont été réalisées sur un terrain accessible à un tracteur. L'appareil était soit posé dans une remorque tirée par un tracteur, soit porté par un opérateur lors d'une autre série de traitement. La mortalité des chenilles est plus lente que chez la mineuse des feuilles. Elle est d'environ 85% 3 jours après le traitement et de l'ordre de 95% 1 semaine après.

#### • Avec un appareil sur une remorque

Diamètre des buses = 2 mm.  
Rendement horaire = 4,3 ha (de 3,7 à 5 ha)  
Volume de solution/ha = 3,45 litres (de 4,2 à 2,8 ha).  
Durée moyenne de travail nocturne à partir de 20h = 5h30 (de 2h à 8h).

#### • Avec un appareil sans remorque

Diamètre des buses = 1,1 mm.  
Rendement horaire = 3 ha.  
Volume de solution/ha = 3,3 litres.  
Durée moyenne de travail nocturne à partir de 20h = 5h00.

## MANIPULATION D'UN THERMONEBULISATEUR

### Préparatifs de démarrage

#### • Réservoir d'essence

Il doit être rempli de préférence avec de l'essence dite ordinaire (indice d'octane de 89 à 92) mais le super carburant (indice d'octane de 97 à 99) peut également convenir dans certains pays. Il faut filtrer l'essence à chaque remplissage à l'aide de l'entonnoir-tamis fourni avec l'appareil.

#### • Réservoir de solution

Il est conseillé de ne pas remplir complètement le réservoir quand la buse est de petit diamètre. Cette précaution permet d'achever la nébulisation du volume de solution avant que l'essence soit entièrement consommée.

### Pendant les traitements

L'appareil est porté en bandoulière, le réservoir reposant sur le côté gauche de l'opérateur et l'échappement tourné vers l'arrière, à 60° environ par rapport à l'axe de progression (photo 1). Dans ce cas, la vitesse de progression est de l'ordre de 4 km/h sur un terrain sec et peu pentu ou de 2 km/h dans une zone pourvue de nombreux obstacles (drains, tourbes.....etc). Lorsque le thermonebulisateur est posé dans une remorque tirée par un tracteur, la vitesse de progression est alors de 7 à 8 km/h.

Le moteur peut s'éteindre pendant la nébulisation pour différentes raisons : il apparaît alors une grande flamme à l'extrémité du tuyau d'échappement parce que le gazoil sous pression dans le réservoir continue à sortir par les buses et s'enflamme en restant plus longtemps dans les gaz encore chauds. Il est conseillé de garder son sang-froid et d'avoir des réflexes rapides pour effectuer simultanément les opérations suivantes : fermer le robinet d'injection du produit, incliner le tuyau d'échappement vers le sol, ouvrir le couvercle du réservoir de produit, appuyer sur le soufflet (Pulsfog) ou actionner la pompe (Swingfog) pour éteindre la flamme et pour chasser complètement le produit resté dans le diffuseur. Après retour à la normale, le moteur peut être redémarré pour continuer le traitement.

### Après les traitements

A la fin d'une charge de solution ou bien si on arrête la nébulisation, il faudra d'abord desserrer le bouchon du réservoir de produit pour décompresser afin de vider toute la tuyauterie de la solution inflammable. Ensuite, le robinet de produit doit être mis en position de fermeture. Le moteur est arrêté en serrant la vis de réglage du carburateur.

### Entretien

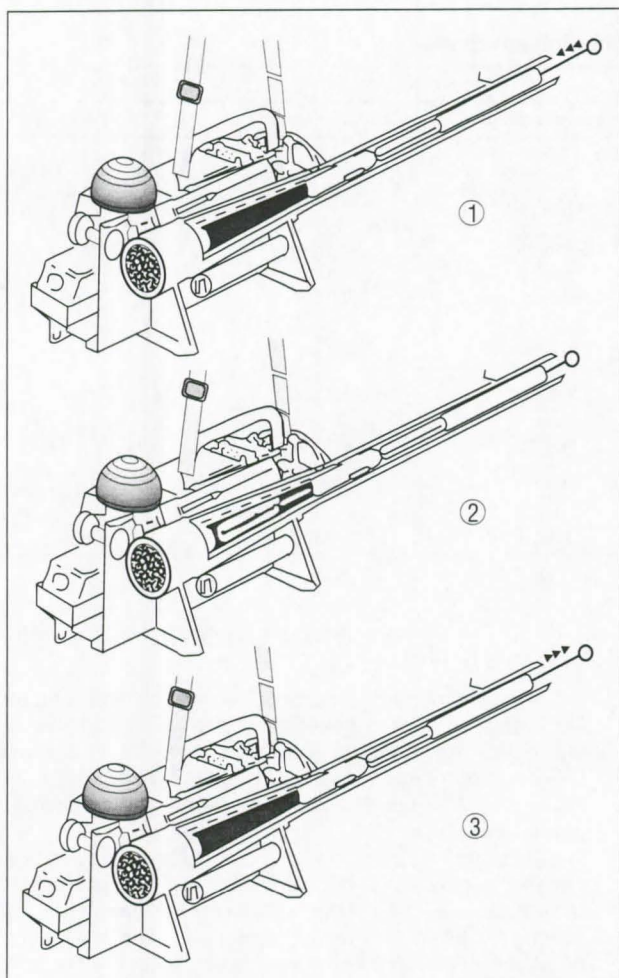
A la fin du travail, le réservoir de produit doit être rincé avec du gazoil. On doit également nébuliser un demi-litre de gazoil pour nettoyer la tuyauterie. Les buses doivent être brossées et le diffuseur soigneusement décalaminé, une fois le canon bien refroidi, avec le goupillon métallique fourni par le fabricant (Fig. 2).

## METHODE DE TRAITEMENT

### Définition d'une équipe

Elle est composée de trois personnes : un opérateur pour transporter l'appareil lors du traitement, un aide qui marche devant le porteur afin de repérer rapidement tous les dangers et de prévenir son collègue et le troisième reste sur la piste interparcellaire pour les remplissages de carburant, la préparation des charges de solution. La présence de ce troisième opérateur est indispensable lorsque plusieurs appareils sont mis en place simultanément ; par exemple, une personne peut être prévue pour le remplissage de deux à trois thermonebulisateurs. Le porteur de l'appareil doit être capable de réaliser quelques simples réparations ou nettoyages.





**FIG. 2.** — Nettoyage de la chambre à combustion et du diffuseur avec un goupillon métallique (Document Pulsfog) — (Cleaning the combustion chamber and distributor with a wire brush - Pulsfog document) — Limpieza de la cámara de combustión y del difusor con una escobilla metálica - documento Pulsfog)

### Nébulisation

La figure 3 définit le parcours de traitement pour un thermonebulisateur. Un passage tous les deux interlignes doit être réalisé s'il existe des andains (=interlignes non dégagés). Par contre, on parcourra un interligne sur trois si tous les interlignes sont accessibles. La vitesse de progression va donc dépendre de la nature du terrain ou de la taille des buses.

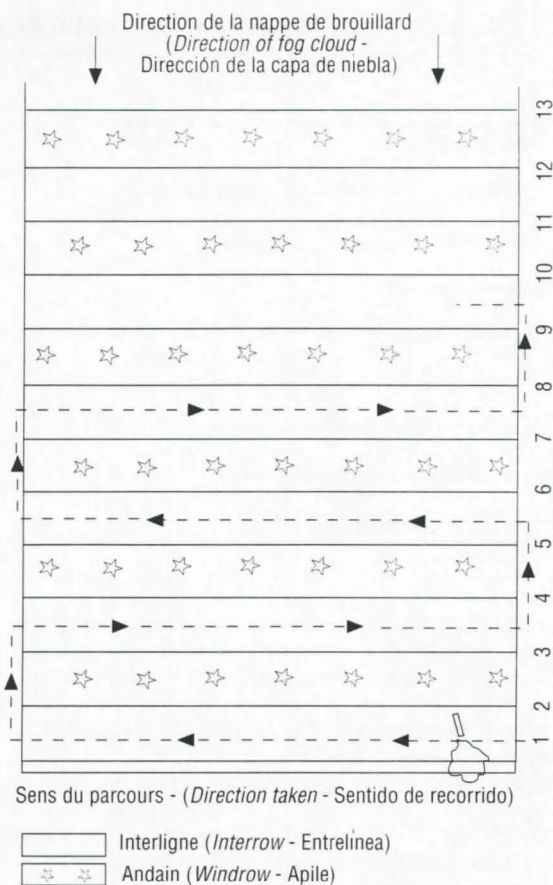
Le tableau II indique à titre d'exemple la durée du traitement et la quantité de solution appliquée par hectare en fonction de la nature du terrain qui influence la vitesse de progression.

### Préparation du mélange thermonebulisable

L'utilisation d'un insecticide émulsionnable ne pose pas de problème majeur car la plupart des solvants des diverses formulations insecticides commerciales se mélangent bien au gasoil.

Par contre, avec une poudre mouillable ou une poudre soluble, il faut bien la mélanger dans le gasoil en faisant des mouvements circulaires avec un bâton. On laisse ensuite la solution reposer pendant 10 minutes et elle doit être bien remuée avant l'emploi.

N.B. : Le produit doit toujours être ajouté au support et non le contraire.



**FIG. 3.** — Parcours de traitement pour un thermonebulisateur en terrain facile — (Treatment route taken for a hot-fogger on easy terrain) — Esquema de recorrido para un tratamiento con termonebulizador en un terreno fácil)

On a constaté que certaines poudres mouillables sont difficilement thermonebulisables car elles sont très fines, très lourdes et elles sédimentent trop vite au cours d'un traitement, ce qui entraîne à brève échéance un colmatage des buses.

### Avantages

La thermonebulisation permet un gain de temps en raison du faible volume de support utilisé par rapport à la pulvérisation. La manipulation et la maintenance de l'appareil sont simples. Le degré de recouvrement du feuillage est optimal grâce à la formation de très fines gouttelettes. Il n'existe pas de perte due à l'égouttement. Les économies d'énergie et de support (gasoil) sont appréciables. Cette méthode de traitement peut se substituer aux autres modes d'interventions lorsque le terrain est inaccessible aux engins agricoles ou encore lorsque les zones infestées sont trop petites pour utiliser l'hélicoptère. Il est possible de traiter avec un thermonebulisateur 2 à 4 ha par heure et par appareil.

### Inconvénients

La thermonebulisation doit être réalisée en l'absence totale de vent afin d'obtenir un temps de contact convenable des microgouttelettes avec les cibles. Par conséquent, des irrégularités peuvent apparaître dans l'efficacité des traitements mais en général, celles-ci ne semblent pas perturber l'assainissement final des zones traitées. Ainsi, compte tenu de l'irrégularité du régime des vents, la période de traitement effectif au cours d'une journée peut être très courte (quelques heures très tôt le matin) alors qu'au cours de la nuit, elle

TABLEAU II. — Données moyennes d'un traitement par thermonébulisation

Données moyennes	Terrain facile		Terrain difficile
	Avec tracteur	Sans tracteur	Sans tracteur
Superficie à traiter	1 ha	1 ha	1 ha
Quantité de produit par ha (Evisect S par exemple)	400 g/ha	400 g/ha	400 g/ha
Vitesse possible	133 m/mn	68 m/mn	35 m/mn
Largeur de nébulisation	15,5 m	15,5 m	31 m
Distance à parcourir sur le terrain lors d'une nébulisation	675 m	675 m	675 m
Diamètre des buses	2 mm	1,1 mm	2 mm
Quantité d'application avec un Pulsfog K22/0	45 l/h	17,5 l/h	45 l/h
Quantité de solution appliquée / ha	3,5 l	3 l	5 l
Durée de nébulisation	5 mn	10 mn	9 mn

est plus importante. En outre, le traitement nocturne nécessite une bonne organisation du chantier, surtout dans les zones où la progression est difficile : création de sentiers dans les interlignes où doit passer le porteur de l'appareil afin de bien localiser tous les obstacles, équipement du personnel en lampes frontales.

Par ailleurs, des thermonébulisations répétées dans une même zone, peuvent nuire à la faune auxiliaire. Dans ces conditions, il est conseillé d'utiliser le plus fréquemment possible des insecticides d'origine biologique.

#### Mode de calcul du coût d'une thermonébulisation

Lors des traitements, il est conseillé d'enregistrer les informations suivantes sur une fiche établie pour ces travaux : date, noms des opérateurs, ravageur concerné, heure du début du travail, heure du début de traitement et de fin de traitement, quantité d'essence, nombre de piles utilisées, nature des réparations, noms des parcelles, limites de la zone traitée avec une charge (nombre de lignes ; nombre d'arbres par ligne, nombre de charges, quantité de gasoil, quantité de produit insecticide, temps d'une charge).

Les coûts fixes d'une thermonébulisation comprennent l'amortissement de l'appareil (sur trois ans à raison de 500 hectares traités par an) plus les réparations et l'amortissement des moyens de protection.

Les coûts d'utilisation du tracteur, de l'essence, du gasoil, de la main-d'oeuvre et des insecticides utilisés représentent des paramètres variables à prendre en considération dans ces calculs (Conseils I.R.H.O. N° 308 avril 1990).

#### CONCLUSION

Le traitement par thermonébulisation permet d'obtenir un "brouillard" de fines gouttelettes souvent inférieures à 50 microns de diamètre. Cependant, ce "nuage" est très sensible au vent d'où risque important d'une dérive néfaste à l'efficacité de l'intervention chimique contre les ravageurs des plantes cultivées.

Néanmoins, si l'intervention est réalisée dans les bonnes conditions requises, l'efficacité de ce mode de traitement est très satisfaisante. Ainsi, avec plusieurs thermonébulisateurs, il est possible d'enrayer les pullulations de ravageurs sur quelques centaines d'hectares infestés, à des coûts convenables surtout en l'absence de moyens aériens qui sont plus rapides mais plus onéreux.

R. PHILIPPE et Ph. HORNUS

Nature des frais	Prix de revient (F CFA / ha)
Amortissement + réparation d'un appareil Pulsfog K20/0	1 620
Gasoil + carburant	1 540
Insecticide (cas de l'Evisect S)	5 380
Main-d'oeuvre (2 opérateurs)	695
Tracteur (transport matériel et personnel)	2 220
Total pour un tour de traitement	11 455





Port en bandoulière d'un thermonébulisateur — (*Hot-fogger carried on shoulder-strap* — Llevando un termonebulizador terciado)

# Hot-fogging treatment of oil palm plantations

## INTRODUCTION

There are several techniques for treating against pests in oil palm plantations. They are adapted to highly specific situations (see IRHO Advice Note N° 308 April 1990). However, when plots are inaccessible to motorized spraying equipment, for example due to the existence of drains or peat zones, or if aerial treatment is not possible for treating an infested area of a few hundred hectares, an effective and relatively inexpensive solution is hot fogging. It can be carried out with thermal sprayers, which are hand-operated and using the exhaust gas from a pulse-jet engine.

## OPERATING PRINCIPLES AND TECHNICAL FEATURES OF THE EQUIPMENT

The operating principles of a Swingfog (SN 11) or Pulsfog (K20/0 or K22/0) type apparatus consists in using a product appropriate for hot-fogging, introduced into a pipe in a stream of hot gas obtained from the combustion of an air-petrol mixture.

In the combustion chamber, the gases reach a temperature of 1,200 to 1,400°C. They are cooler (600 to 700°C) inside the distribution tube which extends from the combustion chamber. The exhaust gases are expelled to the outside at the same rhythm as the air-petrol explosions in the combustion chamber. Thus, the diesel oil injected under pressure into the distribution pipe only remains a fraction of a second in the very hot gases and cannot ignite. It therefore exits from the pipe in smoke form. This "fog" has to move very slowly and remain at least a minute in the foliage crown. This result can only be obtained if the wind speed is lower than 1 km/hr, otherwise a rapid shift in the fog cloud renders the treatment ineffectual. Such conditions are often only found very early in the morning or during the night.

During use, no electrical power is consumed, apart from starting-up, when the electricity is supplied by four 1.5 V batteries, which power an oscillating ignition coil.

In addition, the insecticide product, mixed into the diesel oil and injected under pressure into the very hot gases, only absorbs 60°C through the principle of physical temperature exchanges between a gas and a solid or a liquid. Under these

conditions, even the most sensitive insecticides only undergo slight deterioration of around 2% (Fig. 1).

## RESULTS OBTAINED

After treatments carried out on several dozen hectares, it was possible to specify the average volumes of insecticide fogged per hectare, along with the mean hourly work output.

### Treatments against *Coelaenomenodera minuta* adults (Coleoptera, Hispinae, leaf miner)

It is possible to treat 2 ha/hour on average (1 to 3 ha depending on difficulties in advancing) with one apparatus. With a 2 mm nozzle, the volume of solution fogged per hectare is 4.8 litres.

The results obtained with Evisect S are given in table I (Oléagineux, April 1990). Despite the irregularities observed in the first round, overall effectiveness was very satisfactory.

### Treatments against leaf-eating caterpillars

These treatments were carried out on land accessible to a tractor. The apparatus was either loaded on a tractor-drawn trailer, or carried by the operator in another set of treatments. Caterpillar mortality was slower than with the leaf miner, at around 85% three days after treatment and around 95% a week after.

#### • Trailer-borne equipment

Nozzle diameter = 2 mm

Hourly work output = 4.3 ha (from 3.7 to 5 ha)

Volume of solution/ha = 3.45 litres (from 4.2 to 2.8 ha)

Average duration of night work from 8 pm onwards = 5½ hrs (from 2 to 8 hours)

#### • Equipment without trailer

Nozzle diameter = 1.1 mm

Hourly work output = 3 ha

Volume of solution/ha = 3.3 litres

Average duration of night work from 8 pm onwards = 5 hrs

TABLE I. — Effectiveness on *Coelaenomenodera* adults

10-year-old planting	Before treatment on three levels = 9-17-25		1 day after on three levels = 9-17-25		Quantity ingredient/ha (estimated)
	Number of trees	Adults index	Number of trees	Adults index	
1st round	20	9	21	3.3 (63% M)	245 g a.i./ha
2nd round	27	4.9	28	0.6 (88% M)	275 g a.i./ha



**LA GOUTTE D'ENCRE**

**53 place Thermidor  
Le Parvis des Facultés  
34000 MONTPELLIER  
FRANCE  
Tél : 04-67-65-30-96**